



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y
MATEMÁTICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE
LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: IZA MOSQUERA GYNA MARÍA

TUTOR: ING. JOSÉ EZEQUIEL ARAUJO PINO

QUITO – ECUADOR

2014

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios pilar fundamental en mi vida, a mi padre que gracias a su apoyo incondicional ha sabido educarme, a mi mami Myriam que sin ella no estaría donde estoy, y sobre todo aquellas personitas que están en el cielo y que desearon cumplir esta meta junto a mí.

A todos ellos gracias por ser parte de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A mi querida Universidad Central, al Ing. José Araujo Pino por sus enseñanzas y consejos, a mi familia pilar indispensable en mi vida, a mis amistades que cultive en esta Universidad y en especial a ti que me hiciste valorar la Ingeniería Civil, a todos ellos agradezco por su apoyo incondicional.

AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, **IZA MOSQUERA GYNA MARÍA**, en calidad de autora del trabajo de evaluación y diagnóstico realizada sobre: **EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con los artículos 5,6,8,19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, 20 de Febrero 2014



Gyna María Iza Mosquera

C.I. 1718839069

CERTIFICACIÓN

En calidad de Tutor del trabajo de graduación: **"EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA"**, presentado y desarrollado por la señorita: **IZA MOSQUERA GYNA MARÍA**, previo la obtención del Título de Ingeniero Civil, considero que el proyecto reúne los requisitos necesarios.

En la ciudad de Quito, a los 10 días del mes de Febrero del año 2014.



ING. JOSÉ EZEQUIEL ARAUJO PINO

TUTOR DE TESIS

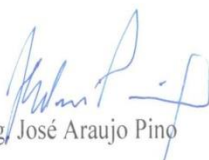
Oficio No.JAP-2014-08
Quito DM, 10 de Febrero de 2014

Señorita Ingeniera
Susana GUZMÁN RODRÍGUEZ
DIRECTORA, CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
Presente.

De mi consideración:

En atención al Oficio No. FI-DCIC-2013- 898 del 2 de octubre de 2013, mediante el cual me solicita en mi calidad de TUTOR emitir un informe concluido el trabajo de graduación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil de la Señorita GYNA MARÍA IZA MOSQUERA que versa sobre: "evaluación y diagnóstico del volumen de incendios de los tanques de reserva para la ciudad de Latacunga", y, luego de haber realizado la dirección, el seguimiento, y orientación así como las revisiones, informo que el trabajo cumple los requerimientos para la obtención del Título de Ingeniero Civil.

Atentamente,


Ing. José Araujo Pino
TUTOR



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DIRECCIÓN

RESULTADO DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Quito DM.:17 de Febrero 2014

Señorita: IZA MOSQUERA GYNA MARIA

TEMA:

"EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES
DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA"

CALIFICACIÓN:

TRIBUNAL	PROFESOR (A)	NOTA SOBRE VEINTE		FIRMA
		NÚMEROS	LETRAS	
Profesor titular	ING. SUSANA GUZMAN	19	DIECINUEVE	
Profesor titular	ING. JOSE ROJAS	19	DIECINUEVE	
PROMEDIO		19	DIECINUEVE	


DRA. KATHERYNE CARRIÓN VALDIVIESO
SECRETARIA ABOGADA



CONTENIDO

	Pág.
Contenido	viii
Resumen	xv
Abstract	xvi

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

		pág.
1.1	Introducción	1
1.2	Antecedentes	2
1.3	Objetivos y alcance del proyecto	3
1.3.1	Objetivo general	3
1.3.2	Objetivos específicos	3
1.3.3	Alcance del proyecto	3
1.4	Hipótesis del proyecto	3

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA

	Pág.	
2.1	Recopilación de la información disponible	4
2.2	Análisis de la información disponible	4
2.2.1	Datos generales de la ciudad	4
2.2.2	Ubicación	4
2.2.3	Clima	5
2.2.4	Temperatura	5
2.2.5	Altitud	6
2.2.6	Servicios básicos	6
2.2.6.1	Abastecimiento de agua	6
2.2.6.2	Eliminación de desechos sólidos	10
2.2.6.3	Sistema de alcantarillado	10
2.2.6.4	Vías de comunicación	11
2.2.7	Aspectos socio-económicos	11
2.2.7.1	Vivienda	12
2.2.7.2	Actividad económica	15
2.2.7.3	Aspectos educativos	16
2.2.8	Tanques de reserva	17
2.2.8.1	Tanque de reserva “San Martín”	17

2.2.8.2	Tanques de reserva “La Alsacia”	18
2.2.8.3	Tanque de reserva “El Calvario”	21
2.2.8.4	Tanque de reserva “San Felipe Bajo”	24
2.2.8.5	Tanque de reserva “San Felipe Alto”	27
2.2.8.6	Tanque de reserva de “ Santa Rosa de Pichul Bajo”	28
2.2.8.7	Tanque de reserva “La Calera”	29
2.2.8.8	Tanque de reserva “San Buenaventura”	31
2.2.9	Planos de implantación de reserva existentes	33

CAPÍTULO III

ANÁLISIS POBLACIONAL

	Pág.
3.1 Estudio demográfico	34
3.1.1 Tipo de vivienda	36
3.1.2 Vulnerabilidad de los materiales	37
3.1.2.1 Antecedentes	37
3.1.2.1 Vulnerabilidad de las viviendas a inundaciones	38
3.1.2.2 Vulnerabilidad de las viviendas a deslizamientos	39
3.1.2.3 Vulnerabilidad de las viviendas a un sismo	40
3.1.2.4 Vulnerabilidad de las viviendas a un incendio	40
3.1.3 Demanda para incendios	42
3.1.4 Volumen de incendios	44
3.1.5 Áreas de distribución	46

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE LOS TANQUES DE RESERVA DE AGUA POTABLE EXISTENTES

	Pág.
4.1 Evaluación hidráulica, sanitaria y estructural de los tanques de reserva de Agua Potable existentes en la ciudad de Latacunga.	48
4.1.1 Evaluación hidráulica, sanitaria y estructural del tanque de reserva “San Martín”	48
4.1.2 Evaluación hidráulica, sanitaria y estructural del tanque de reserva “ La Alsacia”	49
4.1.3 Evaluación hidráulica, sanitaria y estructural del tanque de reserva “El Calvario”	51
4.1.4. Evaluación hidráulica, sanitaria y estructural del tanque de reserva “ San Felipe Bajo”	52
4.1.5 Evaluación hidráulica, sanitaria y estructural del tanque de reserva “ San Felipe Alto”	53

4.1.6. Evaluación hidráulica, sanitaria y estructural del tanque de reserva “ Santa Rosa de Pichul Bajo”	54
4.1.7. Evaluación hidráulica, sanitaria y estructural del tanque de reserva “La Calera”	55
4.1.8. Evaluación hidráulica, sanitaria y estructural de los tanques de reserva “San Buenaventura”	56
4.2 Factores de riesgo de incendios	57

CAPÍTULO V

DIAGNÓSTICO DE LOS TANQUES DE RESERVA EXISTENTES EN LA CIUDAD DE LATACUNGA

	Pág.
5.1 Diagnóstico del volumen de incendios existentes	61

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	Pág.
6.1 Conclusiones	67
6.2 Recomendaciones	70
Glosario	73
Bibliografía	74
Anexos	75

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1. Información captaciones, planta de tratamiento, reservas	9
Tabla No.2.2. Características del tanque San Martín	18
Tabla No.2.3. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	18
Tabla No.2.4. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	18
Tabla No.2.5. Características tanque antiguo No.1 La Alsacia	19
Tabla No.2.6. Características de Entrada al Tanque	19
Tabla No.2.7. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	20
Tabla No.2.8. Características tanque de reserva nuevo No.2 La Alsacia	20
Tabla No.2.9. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	20
Tabla No.2.10. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	20
Tabla No.2.11. Características tanque No.1 El Calvario	21
Tabla No.2.12. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	22
Tabla No.2.13. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	22
Tabla No.2.14. Características tanque No.2 El Calvario	22
Tabla No. 2.15. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	22
Tabla No.2.16. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	23
Tabla No.2.17. Características tanque No.3 El Calvario	23
Tabla No.2.18. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	23
Tabla No.2.19. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	23
Tabla No.2.20. Características tanque No.4 El Calvario	22
Tabla No. 2.21. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	24
Tabla No. 2.22. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	24
Tabla No. 2.23. Características Tanque No. 1 San Felipe Bajo	25
Tabla No. 2.24. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	25
Tabla No. 2.25 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	26
Tabla No. 2.26. Características Tanque No. 2 San Felipe Bajo	26
Tabla No.2.27. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	26
Tabla No.2.28. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	26
Tabla No.2.29. Características Tanque San Felipe Alto	27
Tabla No. 2.30. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	27
Tabla No.2.31. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	28
Tabla No. 2.32. Características Tanque Santa Rosa de Pichul	28
Tabla No.2.33. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	29
Tabla No.2.34. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	29
Tabla No. 2.35. Características Tanque La Calera	30
Tabla No.2.36. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	30
Tabla No.2.37. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	30
Tabla No.2.38. Características Caseta Hipoclorador	30
Tabla No.2.39. Características Tanque No.1 San Buenaventura	31

Tabla No.2.40. Características Entrada al Tanque de Reserva	32
Tabla No.2.41. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	32
Tabla No.2.42. Características Caseta Hipoclorador	32
Tabla No.2.43. Características Tanque No.2 San Buenaventura	32
Tabla No. 2.44. Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada	33
Tabla No.2.45. Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida	33
Tabla No. 3.1. Resumen volúmenes de reserva	46
Tabla No. 3.2. Áreas de distribución	47

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro No.2.1. Parámetros climáticos promedio de Latacunga	5
Cuadro No.2.2. Registro de abastecimiento de Agua Potable de Latacunga	6
Cuadro No. 2.3 Registro de disposición de desechos sólidos	10
Cuadro No. 2.4 Registro sistema de alcantarillado	11
Cuadro No. 2.5 Censo vías de comunicación	11
Cuadro No. 2.6 Registro censal de la ciudad de Latacunga	12
Cuadro No. 2.7 Registro de grupos quinquenales de edad	13
Cuadro No.2.8 Censo de Tenencia o propiedad de la vivienda	14
Cuadro No.2.9 Registro de tipo de vivienda de la ciudad de Latacunga	14
Cuadro No.2.10 Registro censal de grupos de ocupación	15
Cuadro No.2.11 Registro categoría de ocupación de Latacunga	16
Cuadro No.2.12 Datos censales nivel de instrucción educativa de Latacunga	16
Cuadro No.2.13 Registro censal de establecimiento de enseñanza	17
Cuadro No. 3.1 Densidad Poblacional	34
Cuadro No. 3.2 Tasas de crecimiento intercensales	35
Cuadro No. 3.3 Tasas de crecimiento poblacional adoptadas según rangos de densidad correspondientes al censo del año 2001	35
Cuadro No. 3.4 Resultados de la zonificación de densidades futuras establecidas (año 2035)	36
Cuadro 3.5 Tipo de vivienda en la ciudad de Latacunga	37
Cuadro No.3.6 Material del techo o cubiertas de las viviendas de Latacunga	41
Cuadro No.3.7 Porcentaje de viviendas en mal estado de Latacunga	42
Cuadro No.3.8 Resumen características tanques	43

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura: No. 2.1 Tratamiento convencional de agua potable	7
Figura No. 4.1. Factores de fuego	58

RESUMEN

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA

La presente evaluación y diagnóstico de los tanques de reserva de Agua Potable de la ciudad de Latacunga parte fundamental del sistema de Agua Potable, analizó los volúmenes de regulación, incendios y emergencia así como también las vulnerabilidades ante posibles amenazas como deslizamientos, inundaciones, sismos e incendios, enfocándonos en la evaluación de los volúmenes de incendio que servirán para satisfacer la demanda que requiere la población.

La sumatoria de los volúmenes descritos nos da como resultado un volumen de reserva para cubrir las necesidades de los sectores que abastece cada uno de los tanques, los volúmenes se analizaron en base a la dotación, área de abastecimiento y población a servir, tomando en cuenta el consumo, nivel cultural, socio económico y educación sanitaria parte indispensable para el desarrollo de esta ciudad.

Con los cálculos realizados para determinar el volumen de incendios este trabajo es de utilidad para determinar una nueva redistribución del área y población a futuro, con la finalidad de cubrir aquellos sectores a los que no dispone del líquido vital como lo es el agua.

DESCRIPTORES: TANQUES DE RESERVA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA / VOLUMEN DE INCENDIOS/ DIAGNÓSTICO VOLUMEN DE INCENDIOS DE LATACUNGA/ DENSIDAD POBLACIONAL DE LATACUNGA/TIPO DE VIVIENDA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA.

ABSTRACT

EVALUATION AND DIAGNOSTIC OF FIRE VOLUME IN STORAGE TANKS IN THE CITY OF LATACUNGA

This research is related to storage tanks of Drinking Water in Latacunga city. This evaluation and diagnostic analyzed the control, fire and emergency volumes as well as vulnerability to potential threats such as landslides, floods, earthquakes and fires focusing on the evaluation of the volume of fire that will serve to meet the demand required by the population.

The sum of the volumes mentioned gives us a volume of reserves to meet the needs of sectors served by each tank. The volumes were analyzed in terms of the endowment, supply area, and population served taking into account consumption, educational level, socio-economic, and sanitary education which is a essential part to the development of this city.

With the calculations made to determine the volume of fires this research is useful to determine a new area and population redistribution in the future in order to cover those sectors that do not have the vital fluid called water.

DESCRIPTORES: STORAGE TANKS IN LATACUNGA CITY / FIRE VOLUMEN /DIAGNOSTIC OF FIRE VOLUMES IN LATACUNGA /POPULATION DENSITY IN LATACUNGA/ KIND OF DWELLING IN LATACUNGA CITY

Quito, 14 de Febrero 2014

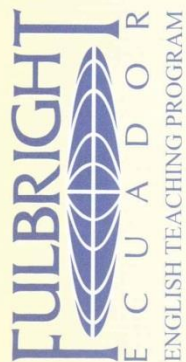
Yo, José Daniel Salvador con C.C 1716829542 certifico que realice la traducción del resumen técnico del proyecto de graduación que versa sobre “EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA”. Adjunto mi Diploma otorgado por el Instituto Fulbright Commission mismo que valida mi suficiencia en el idioma extranjero “Ingles”.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials 'JDS' followed by a horizontal line.

José Daniel Salvador Pinos



CERTIFICATE

This certificate is awarded to JOSE DANIEL SALVADOR PINOS

for completing the Fulbright English Program in JUNE, 2011

and achieving bilingual fluency

Quito, JUNE, 2011

Susana Cabeza de Vaca
EXECUTIVE DIRECTOR

Marta Arango
ENGLISH PROGRAM

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Los tanques de reserva como parte indispensable en un sistema de agua potable, deben garantizar invariabilidad en la calidad y cantidad de agua necesaria para evitar riesgos en la población; se debe tomar en cuenta que puede existir contaminación interna y externa que pueda afectar la calidad del agua a través de infiltraciones. Por eso al momento de realizar un sistema de agua es primordial elegir la mejor opción al implantar un tanque de reserva para lo cual existen varias opciones:

a) Tanques Enterrados

Son aquellos que se encuentran completamente bajo el nivel del terreno y se pueden construir cuando existe una cota de terreno adecuada para el funcionamiento de la red bajo las normas requeridas de presión.

Se puede decir que una de las desventajas de este tipo de tanques son las grandes excavaciones, dificultad de control en posibles infiltraciones y posibilidad de contaminación, para lo cual es indispensable realizar un diseño óptimo y un estudio minucioso del tipo de suelo para tomar las medidas de seguridad necesarias y evitar cualquier tipo de dificultad antes de la construcción, durante el proceso constructivo y después para el mantenimiento y operación del tanque.

b) Tanques Semienterrados

Son aquellos que tienen parte de su estructura bajo el nivel del terreno y parte de ella sobre el nivel de este.

Se puede realizar este tipo de tanques cuando la altura topográfica respecto al sitio de alimentación es suficiente y el terreno presenta una excavación de dificultad no tan complicada.

c) Tanques Superficiales

Estos tanques se encuentran contruidos sobre el nivel del terreno son fáciles de conservar y fácil instalación de sus accesorios.

d) Tanques Elevados

Son aquellos cuya solera se encuentra sobre el nivel del suelo y se apoya sobre una estructura, se usa este tipo de tanque cuando no existe una cota adecuada para situar otro tipo de reserva. Generalmente se prefiere construir en lugares con topografía plana. El tanque elevado se refiere a una estructura integral que consiste en el tanque, la torre y las tuberías de entrada, de salida y desagüe.¹

¹ CEH-CEDEX. Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable. Madrid: Centro de publicaciones del Ministerio de Fomento, 2010. 187 p. ISBN : 978-84-7790-513-4.

Tomando en cuenta la población, tipo de vivienda, vulnerabilidad de los materiales, sucesos en el transcurso del tiempo y capacidad de tanque se puede determinar el abastecimiento necesario de la población ante un incendio. El abastecimiento del agua además de asegurar la calidad y cantidad en el servicio se debe tener en cuenta la continuidad y un mínimo de presión.

Los tanques de agua son indispensables para cubrir las necesidades de la población en caso de un eventual incendio por la cual se evaluará los tanques de reserva de la ciudad de Latacunga con el fin de llegar a un diagnóstico que determine si estos están en condiciones óptimas y cumplen con las normas vigentes y tienen la capacidad necesaria para suplir las necesidades contra incendios en caso de existir alguna y lograr un plan de contingencia que asegure la tranquilidad y el bienestar de la ciudad.

Los tanques de reserva deben contener un cierto volumen de agua además de instalaciones adicionales que cumplan funciones de regulación de caudales de carga o ambas y de seguridad de servicio, las que se pueden ver afectadas por una avería en la red de incendios y deben satisfacer una demanda diaria de agua.

Por lo antes descrito se realizó la “evaluación y diagnóstico del volumen de incendios de los tanques de reserva para la ciudad de Latacunga”.

1.2 ANTECEDENTES

Constituye un problema de toda la población no conocer los factores de riesgo que implica no contar con el volumen necesario en los tanques de reserva que abastecen a la ciudad de Latacunga y la demanda de incendios que existen en esta ciudad razón por lo que se realiza la presente evaluación que tiene por estudio los tanques de reserva de la ciudad siendo de vital importancia y un elemento primordial para salvaguardar las vidas; es indispensable realizar una evaluación sanitaria, hidráulica y estructural de cada parte de los tanques de reserva e ir identificando cada uno de los elementos que los constituyen.

Se puede decir que por medio de la Ingeniería Civil se analizó esta parte del sistema es decir conocer tipo de tuberías de entrada y salidas, desagües, escaleras marinerías, válvulas, diámetros, tipo de tanque, materiales usados, áreas a servirse, capacidad del tanque, estructura del tanque, caudales, volumen de incendio a usar en los tanques de reserva para luego tener un caudal constante y continuo en los hidrantes y bocas de fuego de la ciudad.

Los tanques que se evaluarán conforman el sistema de agua potable de la ciudad de Latacunga y se encuentran a cargo de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Latacunga, por lo que se analizó cada uno de estos tanques con la finalidad que en esta parte del sistema se tenga un caudal aproximadamente constante y posteriormente dar un diagnóstico en base a un análisis técnico y así definir la capacidad necesaria de cada tanque que será indispensable en caso de ocurrir un incendio.

El volumen de incendios depende de la capacidad del tanque, número de habitantes, área a servir y esto permitirá llevar un control adecuado del caudal necesario para suplir las necesidades de la ciudad.

1.3 OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar cada uno de los tanques de reserva existentes en la ciudad de Latacunga para comprobar si existe el volumen de incendio necesario en función de la probabilidad de incendios en la población actual, futura y población flotante, tomando en cuenta el tipo de estructura, materiales usados, nivel cultural y económico.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el volumen de incendios total en relación a las normas cuando fueron diseñados.
- Determinar si el volumen de incendios en cada uno de los tanques de reserva de la ciudad de Latacunga satisface a cada una de las áreas de servicio.
- En función del número de habitantes, tipo de vivienda, capacidad de los tanques de reserva, evaluar la vulnerabilidad al riesgo de incendios en la ciudad de Latacunga.
- Diagnosticar el funcionamiento de los tanques de reserva existentes en la ciudad de Latacunga de acuerdo a la evaluación hidráulica, sanitaria y estructural.

1.3.3 ALCANCE DEL PROYECTO

Los tanques de reserva son parte fundamental de un sistema de agua potable.

El diagnóstico se basará principalmente en normas, criterios técnicos y a la falta de estudio previo respecto a los volúmenes necesarios para mitigar un incendio en la ciudad de Latacunga.

Cabe recalcar que el crecimiento poblacional y las necesidades de la ciudad se debieron tomar en cuenta para el diagnóstico de los tanques de reserva.

Una evaluación lleva consigo a tener un criterio amplio sobre la cantidad de agua que requiere esta ciudad y tener en cuenta las variaciones horarias de la demanda de agua es decir se tendrá un caudal requerido para la ciudad en horas pico.

1.4 HIPÓTESIS DEL PROYECTO

- Se cree que por el nivel de educación en zonas periféricas y los tipos de viviendas existentes, sobre todo en el casco colonial hay una alta vulnerabilidad al riesgo de incendios en la ciudad de Latacunga; ya que todos los tanques de reserva existentes deben considerar el volumen de incendios necesario para cumplir la normativa vigente, deben satisfacer las necesidades de la población y regular las variaciones de consumo en horas pico.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA

2.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE

De los estudios realizados por la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado y de la visita realizada a cada uno de los tanques de reserva de la ciudad de Latacunga se ha obtenido la siguiente información:

- Datos Generales de la ciudad
- Ubicación
- Clima
- Temperatura
- Altitud
- Servicios básicos (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, vías de acceso).
- Aspectos socio-económicos
- Tanques de reserva
- Planos de Implantación de tanques de reserva existentes de la ciudad de Latacunga.

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado no dispone de todos los planos de implantación completos de los tanques de reserva de la ciudad de Latacunga, información con la que se inicia un levantamiento de dichos tanques.

2.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE

2.2.1 DATOS GENERALES DE LA CIUDAD

Latacunga, capital de la Provincia de Cotopaxi, se encuentra en la Sierra centro del país, está cerca del volcán Cotopaxi, pertenece a la Hoya del Patate y se encuentra a 2850 metros sobre el nivel del mar, es considerada como una ciudad de paso que se ha ido desarrollando a pasos agigantados; alrededor de Latacunga se encuentran un sinnúmero de florícolas que han sido de mucha ayuda en la economía de la ciudad generando ingresos en la Sierra Centro, además cuenta con una zona minera de caliza y cemento, industrias metalúrgicas liviana y pesada, industria lechera, además de que existe un gran desarrollo en la ganadería, posee un aeropuerto internacional y en la parte urbana existen grandes mercados y centros comerciales modernos.

2.2.2 UBICACIÓN

La ubicación geográfica de la ciudad de Latacunga tiene como límites:

Norte: La provincia de Pichincha

Sur: El cantón Salcedo

Este: La provincia de Napo

Oeste: Los cantones de Sigchos, Pujilí y Saquisilí

2.2.3 CLIMA

La ciudad de Latacunga cuenta con un clima de características de temperaturas medias y extremas en diferentes épocas del año, humedad relativa media, viento, evaporación, nubosidad, y lluvias intensas.

2.2.4 TEMPERATURA

De manera general la temperatura media anual de la ciudad de Latacunga varía con un valor mínimo de 11° C y máximo de 16.7° C. Este clima es propicio para la siembra de diversos cultivos entre los cuales se tiene cereales, leguminosas, legumbres, frutas, tubérculos y pasto en general.

A continuación, se presenta el cuadro No.2.1 donde se indica los parámetros climáticos de la ciudad de Latacunga.

Cuadro No.2.1 Parámetros climáticos promedio de Latacunga

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima registrada (°C)	26	26	26	26	27	27	27	27	26	26	27	26	26
Temperatura diaria máxima (°C)	18	18	18	16	16	18	19	19	19	19	19	18	19
Temperatura diaria mínima (°C)	10	10	11	10	8	8	2	2	2	3	5	8	6
Temperatura mínima registrada (°C)	--	--	0	--	0	-3	-4	-2	-3	-2	--	2	--

Fuente: <http://www.latacunga.gob.ec/latacunga/>

Se observa en la tabla indicada anteriormente que la temperatura mínima registrada en la ciudad de Latacunga presenta valores inferiores incluso a los 0°C. El análisis climatológico de la última década realizado por el INAMHI² muestra que en la región interandina la ciudad que presenta el valor más bajo de la temperatura mínima absoluta es Latacunga con un valor promedio anual de -0.6 °C. Estos valores tan bajos de temperatura ocasionan problemas como son las heladas que afectan directamente a la agricultura. Con respecto a los sistemas de agua potable, mientras menor es la temperatura del agua mayor es el tiempo de contacto requerido para la muerte de los

² INAMHI- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador

microorganismos, esto porque las reacciones químicas son más lentas a bajas temperaturas.

Además, las bajas temperaturas menores a los 0°C causan que el agua se congele en distintas unidades del sistema de agua potable dificultando su conducción hacia las redes de distribución.

2.2.5 ALTITUD

Latacunga se encuentra a una altitud de entre los 2690 – 2860 metros sobre el nivel del mar y tiene las siguientes coordenadas UTM PSAD 56. Según el sistema cartográfico nacional.

Latitud: 9°891.300 a 9°903.000 Sur

Longitud: 762.300 a 768400 Oeste

Coordenadas geográficas:

Latitud: S 0°57'27.18351''

Longitud: W 78°35'42.20704''

2.2.6 SERVICIOS BÁSICOS

Como parte de la evaluación de los tanques de reserva de la ciudad de Latacunga es necesario conocer los servicios básicos que dispone la población para así conocer el nivel de costumbres que tiene la gente y como hace uso de estos.

De acuerdo al censo de población y vivienda realizado el 2010 se hace un análisis de los servicios básicos que dispone la ciudad como por ejemplo:

2.2.6.1 Abastecimiento de agua

Cuadro No.2.2. Registro de abastecimiento de Agua Potable de Latacunga

Nombre de la Parroquia	De red pública	De pozo	De río, vertiente, acequia o canal	De carro repartidor	Otro (Agua lluvia/albarrada)
Latacunga	16,45	79	317	11	70
Alaquez	0	0	0	0	0

Fuente: INEC Censo de vivienda y población 2010

Podemos ver que el abastecimiento de agua ha crecido gracias a la entidad responsable de la provisión del servicio, podemos ver un avance significativo en la zona urbana donde existe la mayor concentración de la población y en las zonas periféricas donde la gran parte del agua que la empresa distribuye es usada para riego.

También podemos decir que el abastecimiento de agua en la ciudad proviene de varias captaciones que se encuentran alejadas del centro poblado de la ciudad de Latacunga situados en el sector oriental donde se generan escorrentías superficiales y subterráneas

que se producen en el período de lluvias de la cordillera central. El abastecimiento de agua a través del tiempo se ve enmarcado por dos periodos, a partir de los años 1950 y 1980 según el tipo de fuentes de abastecimiento usadas, en los 50 se usaban las aguas subterráneas que provenían de vertientes de muy buena calidad y solo se requería hacer un proceso de desinfección a través de cloración, y a partir de los años 80 hasta este período se empieza el uso de fuentes de escorrentía superficial el cual necesita procesos más convencionales como son: coagulación-floculación, sedimentación, filtración y desinfección. Ver Figura No.2.1

Figura: No. 2.1 Tratamiento convencional de agua potable



Fuente: <http://tratamientodelagua-ana.blogspot.com/2011/05/procesos-de-tratamiento.html>

De acuerdo al crecimiento de la población se incorporaron nuevas fuentes de abastecimiento procurando que sean vertientes en las que se pueda aplicar la tecnología adecuada para su tratamiento.

En la ciudad de Latacunga se encuentran cinco vertientes que sirven como fuentes de abastecimiento para el sistema de Agua Potable y se detallan a continuación:

- **Illigua 1** – denominada también **Illigua Antiguo**
- **Illigua 2** – denominada también **La Peña**
- **Illigua 3** – denominada también **San Felipe**
- **Illigua 4** – denominada también **La Alsacia**
- **Illigua 5** – denominada también **Illigua Nuevo**

La captación de Illigua No.1 (Illigua Antiguo) es tipo vertiente y fue construido aproximadamente en el año 1948 y tiene una estructura de hormigón armado y su conducción se dirige hacia los tanques de reserva del “Calvario” y a la red de distribución.

Captación Illigua No.2 (La Peña) es una fuente de tipo vertiente la cual se construyó aproximadamente en el año 1940, su captación es de tipo canal abierto recolector hecho con hormigón ciclópeo. La conducción se realiza mediante líneas soterradas hacia dos reservas que son La Alsacia y otra parte hacia el tanque de San Felipe Bajo.

Captación Illigua No.3 (San Felipe) es una fuente de tipo vertiente que se construyó en el año 1950 aproximadamente, y su estructura es un cajón recolector hecho de hormigón armado. La línea o ducto de conducción parte desde este punto hacia la reserva de San Felipe Bajo.

Captación Illigua No. 4 (La Alsacia) es una fuente de tipo vertiente construida por el año de 1950 y su estructura es un cajón recolector hecho de mampostería de piedra y la tubería de conducción se dirige hacia el tanque de reserva la Alsacia.

Captación Illigua No.5 (Illigua Nuevo) es una captación de hormigón armado de tipo vertiente construida en 1993, su tubería de conducción va hacia la red de distribución, sector Gualundún, intersección de las calles Isla Isabela e Isla Marchena.

También podemos citar el sistema de abastecimiento Illuchi proveniente de la zona alta de la cordillera central en el sector de las lagunas de Salayambo. Estas aguas son captadas por la construcción de obras realizadas por la Empresa Eléctrica de Cotopaxi y son conducidas por medio de canales abiertos hasta presedimentadores de la Central Hidroeléctrica Illuchi No.1.

Luego de la utilización de la Central Hidroeléctrica No.1, esta es conducida 2 km por un canal hacia la Central Hidroeléctrica Illuchi No.2, y sus aguas se dirigen hacia la planta de tratamiento de Alcocéres. Ver esquema No. 2.2.6.1 y Tabla No. 2.1

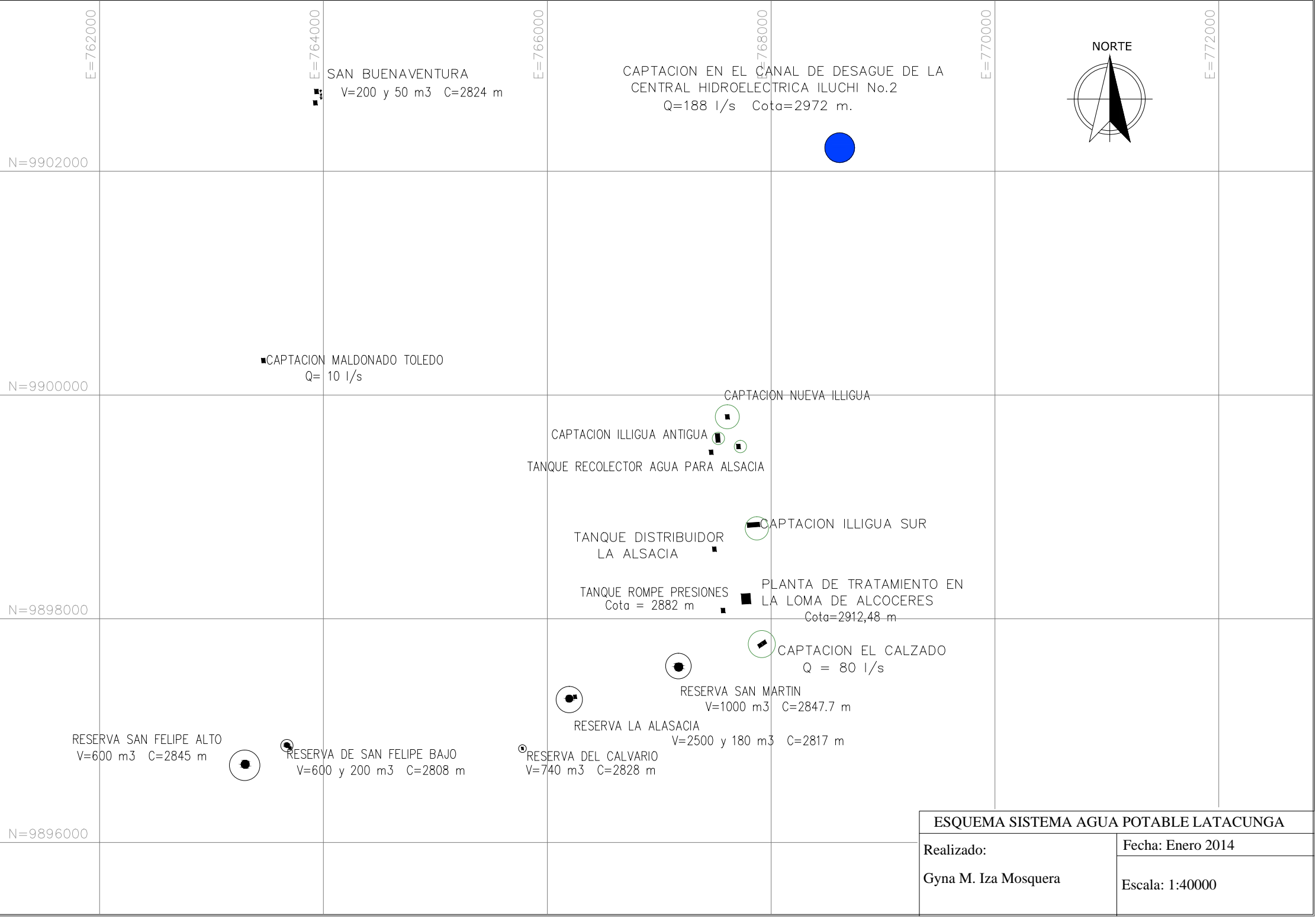
En la actualidad esta planta de tratamiento abastece a cinco tanques de reserva que se encuentran en la ciudad tales como son:

- Tanque de reserva “San Martín” con una capacidad de 1000 m³, ubicado en la calle Caránquis y Pasaje S/N, en el sector de San Martín.

- Tanques de reserva “La Alsacia” aquí podemos encontrar dos reservas con capacidades de 2500 m³ y 180 m³, ubicados en la calle Isla Isabela y Juan Abel Echeverría, en el sector de Gualundún. El Tanque rectangular de 180m³ se abastece de la captación de Illigua No.2, mientras que el tanque circular de 2500m³ se abastece a través de la tubería de rebose del tanque rectangular.

- Tanque de reserva “San Felipe Alto” con una capacidad de 600 m³, ubicado en la Calle Rafael María Vásquez, en el sector de San Felipe Alto.

- Tanques de reserva “San Felipe Bajo” aquí encontramos dos reservas con capacidades de 600 m³ y 200 m³, ubicados en la calle Rafael María Vásquez, en el sector de San Felipe Bajo.



ESQUEMA SISTEMA AGUA POTABLE LATACUNGA	
Realizado:	Fecha: Enero 2014
Gyna M. Iza Mosquera	Escala: 1:40000

Tabla 2.1. Información captaciones, planta de tratamiento, reservas

Denominación	Coordenadas	Cota (m)	Caudal (Q)	Volumen (V)
Captación Illuchi No. 2	771766,08E	2972,00	188.00 l/s	-
	9896601,86N			
Captación Nueva Illigua	767609,02E	2822,00	15.60l/s	-
	9899804,07N			
Captación Illigua Antigua	767522,37E	2817,44	175.91l/s	-
	9899620,02N			
Captación Illigua Sur	767850,84E	2934,67	12.00 l/s	-
	9898838N			
Captación el Calzado	767943,04E	2945,23	80.00l/s	-
	9897791,17N			
Planta de tratamiento Loma de Alcóceres	767781,57E	2912,48	200.00l/s	-
	9898180,5N			
Reserva San Martín	767176,43E	2847.70	69,97 l/s	1000m ³
	9897567,36N			
Reserva La Alsacia	766200,52E	2812,00	14,93 y 27,20 l/s	2500 y 180 m ³
	9897285,85N			
Reserva el Calvario	765778,99E	2828,00	24,56l/s	740m ³
	9896842,94N			
Reserva San Felipe Bajo	763675,26E	2808,00	21,01 y 13,53 l/s	600 y 200m ³
	9896875,03N			
Reserva San Felipe Alto	763296,59E	2845,00	24,24 l/s	600m ³
	9896692,59N			
Reserva Santa Rosa de Pichul Bajo	763028,8E	2869,00	15.00l/s	100m ³
	9897146,14N			
Reserva La Calera	762416,38E	2908,00	12.00 l/s	200m ³
	9901085,89N			
Reserva San Buenaventura	765988,09E	2824,00	7.00l/s y 6.00l/s	200 y 50m ³
	9900428,85N			

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha 25/10/2013

- Tanque de reserva de la “Urbanización los Arupos” con una capacidad de 100 m³, ubicado en la parte superior de la calle Calapicha. En el sector San Felipe Norte, parroquia Eloy Alfaro.

El tanque de reserva “El Calvario” con una capacidad de 740 m³ se abastece de la Planta de Tratamiento de Alcócères y de la captación de Illigua No.1. y se encuentra ubicado en las calles Isla Fernandina e Isla Floreana en el sector de el Calvario.

El tanque de reserva “Santa Rosa de Pichul Bajo” con una capacidad de 100 m³ se abastecía de la Planta de Tratamiento de la Loma de Alcócères hoy en la actualidad no se encuentra en funcionamiento ya que su caudal es de 15 l/s y su presión era mucho mayor que la que sale del tanque, y los accesorios instalados no son los apropiados. Y

se encuentra ubicada en la entrada conocida como los Tabernáculos y la calle Rafael María Vásquez.

Tanque de reserva “La Calera” con una capacidad de 200m³ y se abastece de dos vertientes, la una que esta localizada en la parroquia Tanicuchi, y la otra se encuentra en el margen izquierdo del mismo río, denominada Curiquingue Huachana de la parroquia Mulaló, y se encuentra ubicado en la calle la Floresta y Av. del Calvario, este tanque de reserva pertenece a la Junta Administradora denominada La Calera

Tanques de Reserva “San Buenaventura” tienen una capacidad de 200 m³ y 50m³ estos tanques se abastecen de la fuentes de Alopunga-Aláquez y de la fuente de abastecimiento de Obraje-Bellavista, y se encuentra ubicado en la calle San Isidro detrás del Cementerio Jardines de la Paz.

El agua que abastece a la planta de tratamiento de la Loma de Alcocéres tiene un proceso de coagulación-floculación, sedimentación, filtración y desinfección, que garantiza la calidad, cantidad y seguridad en el uso que tenga la población así evitamos enfermedades de origen hídrico.

2.2.6.2 Eliminación de Desechos solidos

En lo que respecta a la eliminación de desechos sólidos podemos observar que existe un crecimiento del sistema de recolección pero existe un incremento mayor por otro tipo de formas de eliminación de basura como son a los ríos y quebradas, siendo los causantes de esto los talleres y fabricas que existen en la ciudad provocando que varias quebradas se conviertan en botaderos y creando focos de enfermedades, mosquitos y roedores.

Cuadro No. 2.3 Registro de disposición de desechos sólidos

AREA # 050150		LATACUNGA		
Eliminación de la basura	Casos	%	Acumulado %	
Por carro recolector	16,248	95.99	95.99	
La arrojan en terreno baldío o quebrada	114	0.67	96.66	
La queman	388	2.29	98.95	
La entierran	26	0.15	99.11	
La arrojan al río, acequia o canal	30	0.18	99.29	
De otra forma	121	0.71	100.00	
Total	16,927	100.00	100.00	

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

2.2.6.3 Sistema de Alcantarillado

Se puede observar que la red de alcantarillado abastece en si a la ciudad ya que no existe un aumento significativo en los datos censales realizados en el 2010, se puede decir que en las

zonas periféricas existen viviendas que disponen de sistemas precarios de eliminación de excretas como: fosas sépticas o letrinas con tuberías en malas condiciones que desembocan a quebradas y ríos de la ciudad, es decir provocan la contaminación y degradación del cauce aguas abajo por lo tanto no hay un sistema de alcantarillado que cumpla con las normas de tratamiento y satisfaga por completo las necesidades de la población y se evite la contaminación de los recursos hídricos.

Cuadro No. 2.4 Registro sistema de alcantarillado

AREA # 050150		LATACUNGA		
Tipo de servicio higiénico o escusado		Casos	%	Acumulado %
Conectado a red pública de alcantarillado		15,967	94.33	94.33
Conectado a pozo séptico		282	1.67	95.99
Conectado a pozo ciego		224	1.32	97.32
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada		259	1.53	98.85
Letrina		11	0.06	98.91
No tiene		184	1.09	100.00
Total		16,927	100.00	100.00

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

2.2.6.4 Vías de comunicación

La ciudad cuenta con vías de comunicación con diferentes capas de rodadura (asfalto, adoquín, hormigón) y secciones básicas diferentes; en zonas periféricas es de tierra, la principal vía es la panamericana que atraviesa la ciudad. La ciudad tiene una comunicación constante y fluida con el norte (Quito) y con el sur (Ambato).

Cuadro No. 2.5 Censo vías de comunicación

AREA # 050150		LATACUNGA		
Vía de acceso principal a la vivienda		Casos	%	Acumulado %
Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto		17,540	81.02	81.02
Calle o carretera empedrada		1,475	6.81	87.84
Calle o carretera lastrada o de tierra		1,847	8.53	96.37
Camino, sendero, chaquiñán		750	3.46	99.83
Otro		36	0.17	100.00
Total		21,648	100.00	100.00

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

2.2.7 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

De acuerdo al censo realizado en el año 2010 en la ciudad de Latacunga, existen en el área urbana 63.842 habitantes. Los datos estadísticos demuestran que desde el año 1950 ha

existido un crecimiento constante de la población de aproximadamente 10000 habitantes por cada década transcurrida.

Cuadro No. 2.6 Registro censal de la ciudad de Latacunga

Año	Población Ciudad Latacunga
	Total
1950	10.389
1962	14.856
1974	21.921
1982	28.764
1990	39.882
2001	51.689
2010	63.842

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

Podemos decir que la población de 1 a 24 años es de 30.165 habitantes es decir mayor que la población de 25 a 64 años que existen 29.768 habitantes y una población mucho menor a las anteriores de 65 a 100 años que es de 3.909 habitantes tanto en hombres como en mujeres de los 25 a 64 años es menor esto sucede por la migración ya sea por estudio o trabajo fuera de la ciudad, todas estas cifras son respecto al censo realizado en el 2010 podemos decir que existe un crecimiento irregular y se debe a la falta de garantías políticas que aseguren un trabajo digno y se incremente la utilización del suelo y no exista especulación del mercado provocando de esta manera la marginalidad haciéndose notoria en las zonas periféricas de la ciudad.

También se puede decir que existe riesgo de una eventual erupción del volcán Cotopaxi quizá de esta manera se provoca la migración de algunos habitantes hacia el sur de la ciudad. Ver Tabla No.2.8

2.2.7.1 Vivienda

El tipo de vivienda que existe en la ciudad de Latacunga tiene muchas limitantes para que pueda garantizar la equidad en el nivel de vida de la población y se puede observar la diferencia entre lo rural y lo urbano.

Los asentamientos en la zona urbana están demandando la capacidad del suelo es por eso que las entidades responsables del desarrollo de la población son las encargadas de generar proyectos habitacionales de orden social, que garanticen el buen vivir de la ciudad.

De acuerdo al censo realizado en el 2010 la población de la ciudad de Latacunga tiene un 67.09% que dispone de una casa o villa mientras que el 17.33% pertenece a edificios, podríamos decir que estos son los que se encuentran en el casco colonial y un

10.94% de habitantes tiene un cuarto de inquilinato de acuerdo a las estadísticas la vivienda en el sector urbano tiene un avance significativo mientras que en el sector rural aún se espera proyectos de vivienda y mejoren la calidad de vida de las periferias de la ciudad.

También se debe tomar en cuenta que la mitad de las viviendas que se habitan en la ciudad son propias y la otra mitad son arrendadas. Es decir el público y privado debe generar facilidades en la adquisición de los bienes materiales.

Cuadro No. 2.7 Registro de grupos quinquenales de edad

AREA # 050150		LATACUNGA		
Grupos quinquenales de edad	Sexo			
		Hombre	Mujer	Total
Menor de 1 año		546	496	1,042
De 1 a 4 años		2,322	2,231	4,553
De 5 a 9 años		3,092	3,015	6,107
De 10 a 14 años		3,002	2,975	5,977
De 15 a 19 años		3,129	3,147	6,276
De 20 a 24 años		3,024	3,186	6,210
De 25 a 29 años		2,700	3,015	5,715
De 30 a 34 años		2,257	2,704	4,961
De 35 a 39 años		2,173	2,479	4,652
De 40 a 44 años		1,874	2,200	4,074
De 45 a 49 años		1,683	1,921	3,604
De 50 a 54 años		1,279	1,544	2,823
De 55 a 59 años		1,068	1,240	2,308
De 60 a 64 años		741	890	1,631
De 65 a 69 años		619	730	1,349
De 70 a 74 años		397	527	924
De 75 a 79 años		295	411	706
De 80 a 84 años		216	294	510
De 85 a 89 años		102	158	260
De 90 a 94 años		50	74	124
De 95 a 99 años		12	18	30
De 100 años y más		1	5	6
Total		30,582	33,260	63,842

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

Cuadro No.2.8 Censo de Tenencia o propiedad de la vivienda

AREA # 050150		LATACUNGA		
Tenencia o propiedad de la vivienda		Casos	%	Acumulado %
Propia y totalmente pagada		6,653	38.37	38.37
Propia y la está pagando		1,809	10.43	48.81
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)		1,316	7.59	56.40
Prestada o cedida (no pagada)		1,532	8.84	65.24
Por servicios		126	0.73	65.96
Arrendada		5,880	33.92	99.88
Anticresis		21	0.12	100.00
Total		17,337	100.00	100.00

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010**Cuadro No.2.9** Registro de tipo de vivienda de la ciudad de Latacunga

AREA # 050150		LATACUNGA		
Tipo de la vivienda		Casos	%	Acumulado %
Casa/Villa		14,550	67.09	67.09
Departamento en casa o edificio		3,758	17.33	84.42
Cuarto(s) en casa de inquilinato		2,372	10.94	95.36
Mediagua		827	3.81	99.17
Rancho		2	0.01	99.18
Covacha		33	0.15	99.33
Choza		7	0.03	99.36
Otra vivienda particular		99	0.46	99.82
Hotel, pensión, residencial u hostel		13	0.06	99.88
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos		2	0.01	99.89
Centro de rehabilitación social/Cárcel		2	0.01	99.90
Hospital, clínica, etc.		5	0.02	99.92
Convento o institución religiosa		5	0.02	99.94
Asilo de ancianos u orfanato		1	0.00	99.95
Otra vivienda colectiva		4	0.02	99.97
Sin Vivienda		7	0.03	100.00
Total		21.687	100.00	100.00

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

2.2.7.2 Actividad Económica

Se puede observar que la actividad principal en hombres y mujeres es la agricultura en segundo lugar se tiene las ocupaciones elementales tales como asistentes domésticos, vendedores ambulantes, peones, agropecuarios y mineros.

En el sector industrial la población se dedica a la producción de lácteos, alimenticios, bebidas y la fabricación de artesanías.

En el sector agrícola el suelo es apto para la siembra de: cebada, trigo, maíz, legumbres, hortalizas y frutales como: capulí, pera, manzana, taxo, durazno, uvilla, tunas, tomate, higo, reina claudia.

En lo que respecta al sector minero se dedica a la explotación de la arcilla y caliza.

La distribución de las riquezas en la ciudad de Latacunga se la realiza a través del empleo en entidades públicas o financieras, además se debe tomar en cuenta que en la parte oeste de la ciudad se encuentra una actividad ligada a la generación de bloques y ladrillos para la construcción, así como también la producción de maquinarias para la realización de estos materiales ayudando de esta manera al crecimiento de la ciudad y estas pequeñas y grandes microempresas.

Cuadro No.2.10 Registro censal de grupos de ocupación

AREA # 050150

LATACUNGA

Grupo de ocupación (Primer Nivel)	Casos	%	Acumulado %
Directores y gerentes	837	2.78	2.78
Profesionales científicos e intelectuales	4,368	14.48	17.26
Técnicos y profesionales del nivel medio	1,389	4.61	21.86
Personal de apoyo administrativo	2,559	8.49	30.35
Trabajadores de los servicios y vendedores	7,022	23.28	53.63
Agricultores y trabajadores calificados	1,038	3.44	57.07
Oficiales, operarios y artesanos	3,521	11.67	68.75
Operadores de instalaciones y maquinaria	2,804	9.30	78.05
Ocupaciones elementales	3,883	12.88	90.92
Ocupaciones militares	405	1.34	92.26
no declarado	1,417	4.70	96.96
Trabajador nuevo	916	3.04	100.00
Total	30,159	100.00	100.00

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

Cuadro No.2.11 Registro categoría de ocupación de Latacunga

AREA # 050150		LATACUNGA		
Categoría de ocupación		Casos	%	Acumulado %
Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales		6,533	22.34	22.34
Empleado/a u obrero/a privado		9,239	31.59	53.93
Jornalero/a o peón		1,149	3.93	57.86
Patrono/a		1,551	5.30	63.17
Socio/a		459	1.57	64.74
Cuenta propia		8,175	27.96	92.69
Trabajador/a no remunerado		445	1.52	94.21
Empleado/a doméstico/a		843	2.88	97.10
Se ignora		849	2.90	100.00
Total		29,243	100.00	100.00

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

2.2.7.3. Aspectos Educativos

En el aspecto educativo se puede decir que satisface las necesidades de la ciudad ya que existen centros educativos fiscales y privados, pre-primario, primario, secundario y superior así se puede satisfacer todo tipo de requerimiento, el analfabetismo ha disminuido en relación al año 1990 que existía un índice de analfabetismo considerable y en el año 2010 la población está interesada en educarse y elevar su nivel cultural.

Cuadro No.2.12 Datos censales nivel de instrucción educacional de Latacunga

AREA # 050150 LATACUNGA											
Sexo	Nivel de instrucción más alto al que asiste o asistió										
		Ninguno	Centro de Alfabetización (EBA)	Preescolar	Primario	Secundario	Educación Básica - Educación Media	Bachillerato	Ciclo Superior	Postgrado	Se ignora
Hombre		473	63	237	7,329	6,339	2,275	2,309	369	7,176	787
Mujer		1,205	116	225	7,836	7,088	2,455	2,439	382	7,841	604
Total		1,678	179	462	15,165	13,427	4,730	4,748	751	15,017	1,391

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

Cuadro No.2.13 Registro censal de establecimiento de enseñanza

AREA # 050150		LATACUNGA				
Sexo	Establecimiento de enseñanza regular al que asiste	Fiscal (Estado)	Particular (Privado)	Fiscomisional	Municipal	Total
Hombre		7,828	3,804	140	12	11,784
Mujer		7,854	3,558	156	13	11,581
Total		15,682	7,362	296	25	23,365

Fuente: INEC censo de vivienda y población 2010

2.2.8 TANQUES DE RESERVA

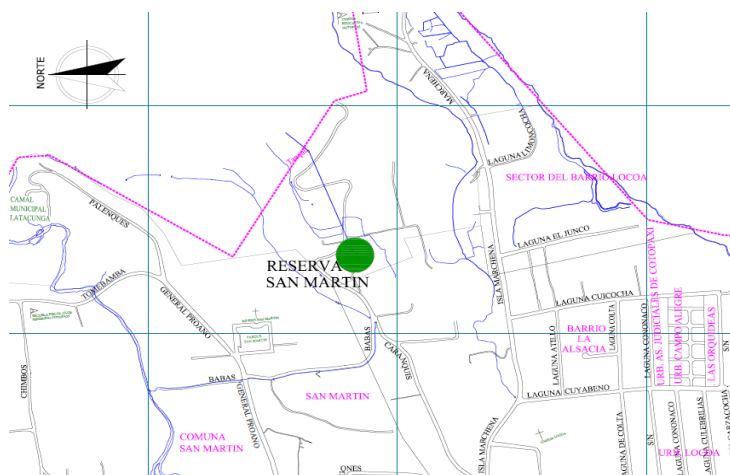
En un sistema de agua potable es indispensable disponer de un tanque de reserva con la finalidad de compensar las variaciones de consumo, para combatir incendios, para suplir agua en caso de interrupciones del abastecimiento.

A continuación se realiza una breve descripción de los tanques de reserva que dispone la ciudad de Latacunga y su posterior evaluación.

2.2.8.1 Tanque de Reserva “San Martín”

El Tanque de reserva San Martín se encuentra ubicado en la Calle Caránquis y Pasaje S/N, en el sector de San Martín, es alimentado desde la planta de tratamiento de Alcocéres.

Croquis No.1 Reserva “San Martín”



Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.2 Características del tanque

Capacidad del Tanque :	1000 m ³	Cota: 2847,70m aproximadamente tomado con GPS
Compartimentos:	No dispone de compartimentos	
Tipo de Tanque:	Semi-Enterrado	
Forma:	Circular	
Estructura:	Hormigón Armado	
Tipo de tubería:	Entrada, salida,desague y desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	6" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de salida:	8" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de desague:	8" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de desborde:	8" H.F. B.B.	
Material Boca de Visita al tanque:	Tapa de tool galvanizado con seguridad	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	Existe escalera marinera de acero galvanizado	
Tipo de Ventilación:	Aereadores laterales en boca de visita al tanque sin protección	

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.3 Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de caja de válvulas:	Rectangular
Escalera Marinera:	Si dispone de escalera de acero galvanizado
Estructura caja de válvulas:	Hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B
Diámetro de Válvula:	6"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.4 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

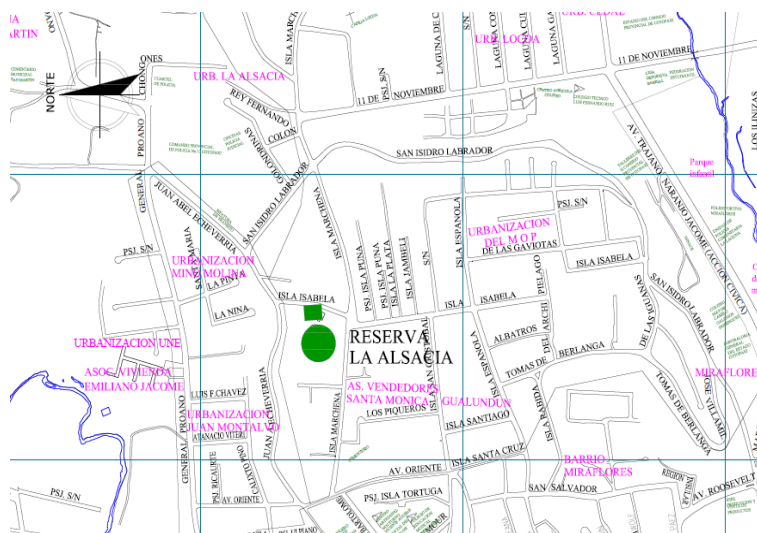
Tipo de caja de válvulas:	Rectangular
Escalera Marinera:	Dispone de escalera marinera de acero galvanizado
Estructura caja de válvulas:	Hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	8"
Medidor macrométrico	8" Aquamaster 3 - ABB Caudalímetro nuevo

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

2.2.8.2 Tanques de Reserva “La Alsacia”

Estos tanques se encuentran ubicados en las calles Isla Isabela y Juan Abel Echeverría, en el sector de Gualundún . El Tanque rectangular de 180m³ se abastece de la captación de Illigua No.2, mientras que el tanque circular de 2500m³ se abastece a través de la tubería de rebose del tanque rectangular.

Croquis No.2 Reserva “La Alsacia”



Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.5 Características tanque antiguo No.1

Capacidad del Tanque No1 :	180 m3	2812,00m aproximadamente tomado con GPS
Compartimentos:	No dispone de compartimentos	
Tipo de Tanque:	Semi-Enterrado	
Forma:	Rectangular	
Estructura:	Mampostería de piedra y ladrillo	
Tipo de tubería:	Entrada, salida, desagüe y desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	200 mm PVC-P E/C	
Diámetro y material tubería de salida:	150mm A.C	
Diámetro y material tubería de desagüe:	6" H.F.	
Diámetro y material tubería de desborde:	160 mm PVC-P E/C	
Material Boca de Visita al tanque:	Tapa de tool galvanizado con seguridad	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	Escalera lateral	
Tipo de Ventilación:	Respiradero lateral sin protección	

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.6 Características de cámara de válvulas de tubería de entrada

Tipo de cámara de válvulas:	No dispone de cámara de entrada
Acceso:	Ingreso directo de tubería de 160mm PVC-P-E/C
Estructura cámara de válvulas:	No dispone de cámara de entrada
Válvulas:	No dispone de válvula de ingreso al tanque
Diámetro de Válvula:	-----

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.7 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de cámara de válvulas:	Rectangular
Acceso:	Escalera lateral de ingreso a cámara
Estructura cámara de válvulas:	Caseta de ladrillo
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B
Diámetro de Válvula:	6"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

NOTA: Existe una sola caseta en la cual están alojadas la tubería y válvulas de salida y desagüe

Tabla No.2.8 Características tanque de reserva nuevo No.2

Capacidad del Tanque No2 :	2500 m3	2817,00m aproximadamente tomado con GPS
Compartimentos:	No dispone de compartimentos	
Tipo de Tanque:	Semi-Enterrado	
Forma:	Circular	
Estructura:	Hormigón Armado	
Tipo de tubería:	Entrada, salida desagüe y desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	6"HF B.B / 10"HF B.B	
Diámetro y material tubería de salida:	10" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de desagüe:	250mm PVC- P- E/C	
Diámetro y material tubería de desborde:	250mm A.C	
Material Boca de Visita al tanque:	Tapa de tool galvanizado con seguridad	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	Existe escalera marinera de acero galvanizado	
Tipo de Ventilación:	Aereadores laterales en boca de visita al tanque sin protección	

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.9 Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escalera Marinera:	Si dispone de escalera de acero galvanizado
Estructura caja de válvulas:	Hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	6"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.10 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de cámara de válvulas:	Rectangular
Escalera Marinera:	Dispone de escalera marinera de acero galvanizado
Estructura cámara de válvulas:	Hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B
Diámetro de Válvula:	10"
Medidor micrométrico	10" Aquamaster 3-ABB caudalímetro nuevo

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Este tanque se encuentra ubicado en las calles Isla Fernandina e Isla Floreana, en el sector El Calvario y es alimentado de la plata de tratamiento de Alcocéres y de la captación de Illigua No1, aquí podemos encontrar cuatro celdas de abastecimiento.

Fecha: 25/10/2013

Capacidad de los Tanque No. 1	257 m3	2828m,00 aproximadamente tomado con GPS
Compartimentos:	4 compartimentos	
Tipo de Tanque:	Enterrado	
Forma:	Rectangular	
Estructura:	Mampostería de piedra y ladrillo	
Tipo de tubería:	Entrada, salida, desagüe, desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	8" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de salida:	6" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de desagüe:	6" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de desborde:	6" H.F. B.B.	
Acceso:	boca de visita lateral	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	no dispone de escalera marinera	
Tipo de Ventilación:	cámaras principales abiertas sin protección	

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.12 Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	Acceso lateral
Estructura cámara de válvulas:	Ladrillo - enlucido
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	8"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M**Fecha:** 25/10/2013**Tabla No.2.13** Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de cámara de válvulas:	caseta de ladrillo y piedra
Escalera de ingreso:	Si dispone de escalera lateral
Estructura cámara de válvulas:	Caseta de ladrillo y piedra
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	6"
Medidor micrométrico	No dispone de medidor

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M**Fecha:** 25/10/2013**Tabla No.2.14** Características tanque No.2

Capacidad de los Tanque No. 2	161 m ³	2828,00m aproximadamente, tomado con GPS
Compartimentos:	4 compartimentos	
Tipo de Tanque:	Enterrado	
Forma:	Rectangular-cubierta tipo cúpula	
Estructura:	Mampostería de piedra y ladrillo	
Tipo de tubería:	Entrada, salida, desagüe, desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	12" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de salida:	6" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de desagüe:	160 mm PVC- P E/C	
Diámetro y material tubería de desborde:	160 mm PVC-P E/C	
Boca de visita al tanque:	Boca de visita lateral	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	no dispone de escalera marinera	
Tipo de Ventilación:	cámaras principales abiertas sin protección	

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M**Fecha:** 25/10/2013**Tabla No. 2.15** Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	Acceso lateral cámara de válvulas
Estructura caja de válvulas:	Ladrillo - enlucido
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B
Diámetro de Válvula:	12"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M**Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.16 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de caja de válvulas:	caseta de ladrillo y piedra
Escalera de ingreso:	Escaleras de acceso lateral
Estructura caja de válvulas:	Caseta de ladrillo y piedra
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	6"
Medidor micrométrico	No dispone de medidor

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.17 Características tanque No.3

Capacidad de los Tanque No. 3	161 m3	2828,00m aproximadamente tomado con GPS
Compartimentos:	4 compartimentos	
Tipo de Tanque:	Enterrado	
Forma:	Rectangular-cubierta tipo cúpula	
Estructura:	Mampostería de piedra y ladrillo	
Tipo de tubería:	Entrada, salida, desagüe, desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	12" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de salida:	6" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de desagüe:	160 mm PVC-P E/C	
Diámetro y material tubería de desborde:	160 mm PVC-P E/C	
Boca de visita al tanque:	Boca de visita lateral	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	no dispone de escalera marinera	
Tipo de Ventilación:	cámaras principales abiertas sin protección	

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.18 Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	Acceso lateral cámara de válvulas
Estructura caja de válvulas:	Ladrillo - enlucido
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B
Diámetro de Válvula:	12"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.19 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de caja de válvulas:	caseta de ladrillo y piedra
Escalera de ingreso:	Escaleras de acceso lateral
Estructura caja de válvulas:	Caseta de ladrillo y piedra
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	6"
Medidor micrométrico	No dispone de medidor

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.20 Características tanque No.4

Capacidad de los Tanque No. 4	161 m3	2828,00m aproximadamente tomado con GPS
Compartimentos:	4 compartimentos	
Tipo de Tanque:	Enterrado	
Forma:	Rectangular-cubierta tipo cúpula	
Estructura:	Mampostería de piedra y ladrillo	
Tipo de tubería:	Entrada, salida, desagüe,desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	12" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de salida:	6" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de desagüe:	160 mm PVC-P E/C	
Diámetro y material tubería de desborde:	160 mm PVC-P E/C	
Boca de visita al tanque:	Boca de visita lateral	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	no dispone de escalera marinera	
Tipo de Ventilación:	cámaras principales abiertas sin protección	

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No. 2.21 Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	Acceso lateral cámara de válvulas
Estructura caja de válvulas:	Ladrillo - enlucido
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B
Diámetro de Válvula:	12"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No. 2.22 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de caja de válvulas:	caseta de ladrillo y piedra
Escalera de ingreso:	Escaleras de acceso lateral
Estructura caja de válvulas:	Caseta de ladrillo y piedra
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	6"
Medidor micrométrico	No dispone de medidor

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

2.2.8.4 Tanque de Reserva “San Felipe Bajo”

Los tanques de reserva de San Felipe Bajo se encuentran ubicados en la calle Rafael María Vásquez, en el sector de San Felipe Bajo, y es alimentado de la planta de tratamiento de la Loma de Alcócères, aquí podemos encontrar dos unidades la cual describiremos sus características.

[illegible]

Tabla No. 2.23 Características Tanque No. 1

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	escalera marinera de acero galvanizado
Estructura cámara de válvulas:	hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	4"

25

Tabla No. 2.25 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escalera de ingreso	Dispone de escalera de acero galvanizado
Estructura cámara de válvulas:	Hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	8"
Medidor micrométrico	No dispone de medidor

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No. 2.26 Características Tanque No. 2

Capacidad de los Tanque No 2	200 m3	2808,00m respectivamente tomado con GPS
Compartimentos:	No dispone de compartimentos	
Tipo de Tanque:	Semienterrado	
Forma:	circular	
Estructura:	Hormigón armado	
Tipo de tubería:	Entrada, salida, desagüe, desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	8"H.F B:B	
Diámetro y material tubería de salida:	8"H.F B:B	
Diámetro y material tubería de desagüe:	8"H.F B:B	
Diámetro y material tubería de desborde:	8"H.F B:B	
Material Boca de Visita al tanque:	boca de visita de tool galvanizado con seguridad	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	si dispone de escalera marinera de acero inoxidable	
Tipo de ventilación:	Aereadores laterales en boca de visita al tanque sin protección	

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.27 Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	si dispone de escalera marinera de acero inoxidable
Estructura cámara de válvulas:	hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	8"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

Tabla No.2.28 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escalera de ingreso	Si dispone de escalera de acero inoxidable
Estructura cámara de válvulas:	Hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H.F-E.B
Diámetro de Válvula:	8"
Medidor micrométrico	No dispone de medidor

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M **Fecha:** 25/10/2013

El Tanque de reserva de San Felipe Alto se encuentra ubicado en la la Calle Rafael María Vásquez, y es alimentado de la Planta de Tratamiento de la Loma de Alcocéres y abastece al sector de San Felipe Alto.

Map of the San Felipe area showing the location of the Reserva San Felipe Alto. The map includes a compass rose indicating North, a grid of streets, and various landmarks. Key locations marked include 'Plaza de San Felipe', 'Plaza de la ciudad', 'Plaza de la Virgen', 'Plaza de la Cruz', 'Plaza de la Virgen', 'Plaza de la Cruz', 'Plaza de la Virgen', 'Plaza de la Cruz'. The map also shows the 'Reserva San Felipe Alto' and 'Reserva San Felipe Bajo'.

Fecha: 25/10/2013

Capacidad de los Tanque	600 m3	2845,00m aproximadamente tomado con GPS
Compartimentos:	No dispone de compartimentos	
Tipo de Tanque:	Semienterrado	
Forma:	circular	
Estructura:	Hormigón armado	
Tipo de tubería:	Entrada, salida, desagüe, desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	6" H.F. B.B.	
Diámetro y material tubería de salida:	10" H.F. B.B	
Diámetro y material tubería de desagüe:	200 mm PVC P E/C	
Diámetro y material tubería de desborde:	200 mm PVC P E/C	
Material Boca de Visita al tanque:	boca de visita de tool galvanizado con seguridad	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	si dispone de escalera marinera de acero galvanizado	
Tipo de Ventilación:	Aereadores laterales en boca de visita al tanque sin protección	

Fecha: 25/10/2013

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	si dispone de escalera marinera de acero inoxidable
Estructura cámara de válvulas:	hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	6"

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.31 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	si dispone de escalera marinera de acero inoxidable
Estructura caja de válvulas:	hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H. F - E.B.
Diámetro de Válvula:	8"

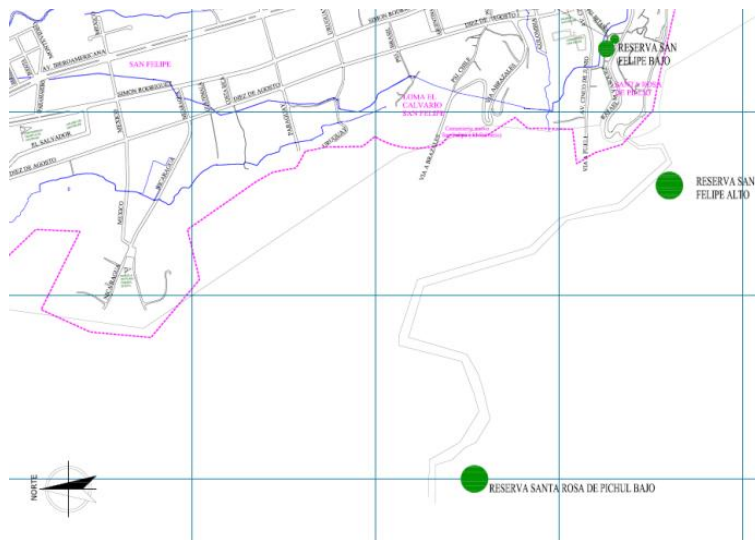
Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

2.2.8.6 Tanque de reserva de “ Santa Rosa de Pichul bajo”

Este tanque de reserva se encuentra ubicado en la entrada conocida como los Tabernáculos y José María Vásquez y abastece a la planta de tratamiento de Alcocéres al sector de Santa Rosa de Pichul, en la actualidad esta reserva esta fuera de servicio.

Croquis No. 6 Reserva de “ Santa Rosa de Pichul bajo”



Realizado por IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No. 2.32 Características Tanque

Capacidad de los Tanque	100 m3
Tipo de Tanque:	Semienterrado
Forma:	circular
Estructura:	Hormigón armado
Tipo de tubería:	Entrada, salida, desagüe, desborde
Diámetro y material tubería de entrada:	4" H.G E.R
Diámetro y material tubería de salida:	4" H.G E.R
Diámetro y material tubería de desagüe:	4" H.G E.R
Diámetro y material tubería de desborde:	4" H.G E.R
Material Boca de Visita al tanque:	boca de visita de tool galvanizado con seguridad
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	si dispone de escalera marinera de acero inoxidable
Tipo de ventilación:	Respiradero en tapa de tanque tubo de PVC=110mm

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.33 Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	escaleras marineras de acero inoxidable
Estructura cámara de válvulas:	hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H.F. - E. B
Diámetro de Válvula:	4"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.34 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	escaleras marineras de acero inoxidable
Estructura caja de válvulas:	hormigón armado
Válvulas:	Valvula de compuerta con volante H.F. - E.B
Diámetro de Válvula:	4"

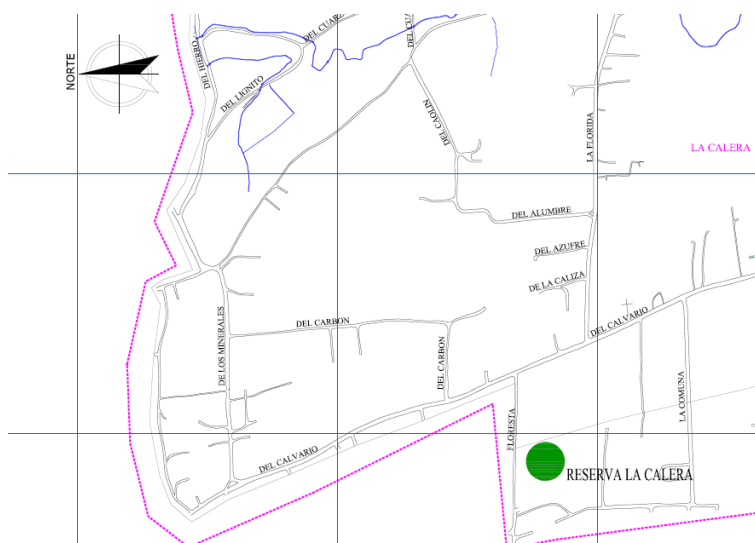
Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

2.2.8.7. Tanque de Reserva “La Calera”

Este Tanque se encuentra ubicado en la calle La Floresta y Av. Del Calvario, se abastece de dos vertientes, la una que esta localizada en la parroquia Tanicuchi, y la otra se encuentra en el margen izquierdo del mismo río, denominada Curiquingue Huachana de la parroquia Mulaló, y abastece al sector de la Calera.

Croquis No.7 Reserva “La Calera”



Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No. 2.35 Características Tanque

Capacidad de los Tanque	200 m3	2908,00m aproximadamente tomado con GPS
Compartimentos:	No dispone de compartimentos	
Tipo de Tanque:	Semienterrado	
Forma:	circular	
Estructura:	Hormigón armado	
Tipo de tubería:	Entrada, salida, desagüe, desborde	
Diámetro y material tubería de entrada:	6" H.F B.B	
Diámetro y material tubería de salida:	8"H.F B.B	
Diámetro y material tubería de desagüe:	8"H.F B.B	
Diámetro y material tubería de desborde:	8"H.F B.B	
Material Boca de Visita al tanque:	boca de visita de tool galvanizado con seguridad	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	si dispone de escalera marinera de acero galvanizado	
Tipo de ventilación:	respiradero en boca de visita al tanque con malla	

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M**Fecha:** 25/10/2013**Tabla No.2.36** Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	Escalera marinera de acero inoxidable
Estructura cámara de válvulas:	hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H.F. - E.B.
Diámetro de Válvula:	6"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M**Fecha:** 25/10/2013**Tabla No.2.37** Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular
Escaleras de ingreso:	escalera marinera de acero inoxidable
Estructura cámara de válvulas:	hormigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta con volante H.F. - E. B.
Diámetro de Válvula:	8"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M**Fecha:** 25/10/2013**Tabla No.2.38** Características Caseta Hipoclorador

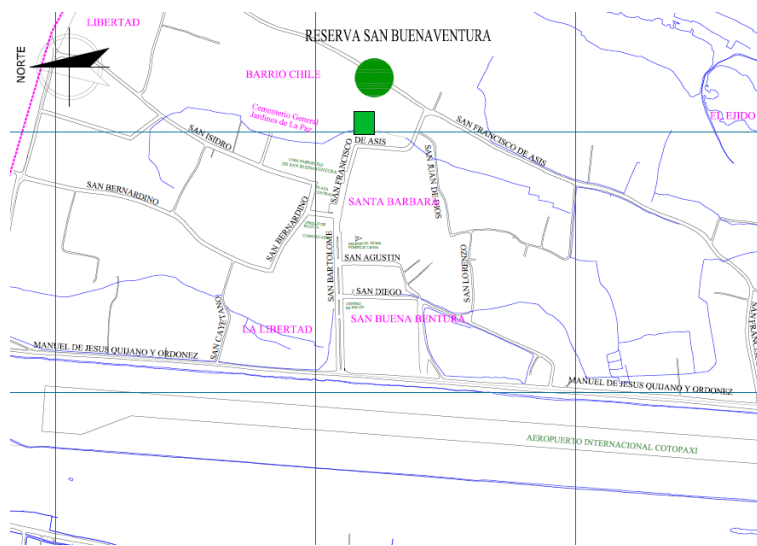
Tipo de Caseta	caseta de tool galvanizado con seguridad al ingreso
Capacidad Tanque Hipoclorador	1100 litros de polietileno
Cernidera de aluminio	Existe al ingreso de la boca de visita al tanque
Válvulas	Válvula de compuerta de bronce
Diámetro de Válvula	1/2"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M**Fecha:** 25/10/2013

2.2.8.8. Tanque de Reserva “San Buenaventura”

Los tanques de reserva San Buenaventura se encuentran ubicados en la calle San Isidro detrás del cementerio Jardines de La Paz se abastecen de la fuentes de Alopunga-Aláquez y de la fuente de abastecimiento de Obraje-Bellavista , y abastece al sector de San Buenaventura y dispone de dos unidades.

Croquis No.8 Reserva “San Buenaventura”



Realizado por IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.39 Características Tanque No.1

Capacidad de los Tanque No.1	200 m ³	2824,00m aproximadamente tomado con GPS
Compartimentos:	No dispone de compartimentos	
Tipo de Tanque:	Superficial	
Forma:	circular	
Estructura:	Hormigón armado	
Tipo de tubería:	Entrada, salida	
Diámetro y material tubería de entrada:	160 mm PVC- P E/C	
Diámetro y material tubería de salida:	63 mm PVC -P E/C	
Diámetro y material tubería de desagüe:	63 mm PVC -P E/C	
Diámetro y material tubería de desborde:	63 mm PVC -P E/C	
Material Boca de Visita al tanque:	boca de visita de tool galvanizado sin seguridad	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	no dispone de escalera marinera al ingreso del tanque	
Tipo de ventilación:	repiradero superficial tapa losa de tanque tubería de hierro galvanizado 4"	

Realizado por Gyna M. Iza Mosquera

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.40 Características entrada al tanque de reserva

Tipo de cámara de válvulas:	no dispone de cámara
Escaleras de ingreso:	si dispone de escaleras de ingreso acero galvanizado
Estructura cámara de válvulas:	no dispone cámara de válvulas en la entrada al tanque
Válvulas:	no dispone de válvula
Diámetro de Válvula:	-

Realizado por IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.41 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de caja de válvulas:	cajon rectangular
Escaleras de ingreso:	No dispone escaleras
Estructura caja de válvulas:	hormigón armado
Válvulas:	Valvula de compuerta H.F. E.L
Diámetro de Válvula:	4"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.42 Características Caseta Hipoclorador

Tipo de Caseta	caseta de tool galvanizado
Capacidad Tanque Hipoclorador	250 litros tanque de polietileno
Cernidera de aluminio	No dispone de cernidera en la boca de visita al tanque
Válvulas	Valvula de compuerta de bronce
Diámetro válvula	1/2"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.43 Características Tanque No.2

Capacidad de los Tanque No.2	50 m ³	2824,00m aproximadamente tomado de GPS
Tipo de Tanque:	Superficial	
Forma:	rectangular	
Estructura:	Hormigón armado	
Tipo de tubería:	Entrada, salida	
Diámetro y material tubería de entrada:	50 mm PVC- E/C	
Diámetro y material tubería de salida:	90 mm PVC -E/C	
Diámetro y material tubería de desagüe:	90 mm PVC -E/C	
Diámetro y material tubería de desborde:	50 mm PVC -E/C	
Material Boca de Visita al tanque:	boca de visita sin protección	
Escalera Marinera en el tanque de reserva:	no dispone de escalera marinera	

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No. 2.44 Características de Cámara de Válvulas Tubería de Entrada

Tipo de cámara de válvulas:	cajón rectangular viene del tanque No.1
Escaleras de ingreso:	no dispone de escaleras de ingreso
Estructura cámara de válvulas:	hornigón armado
Válvulas:	Válvula de compuerta de bronce
Diámetro de Válvula:	2"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

Tabla No.2.45 Características Cámara de Válvulas Tubería de Salida

Tipo de caja de válvulas:	cajón rectangular con tapa de tool galvanizado
Escaleras de ingreso:	no dispone de escaleres de ingreso
Válvulas:	Valvula de compuerta de bronce
Diámetro de Válvula:	4"

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 25/10/2013

2.2.9 Planos de Implantación de reserva existentes

En el Anexo A fotografías tanques evaluados y Anexo B se encuentra los planos de implantación de los tanques de reserva

CAPÍTULO III

ANÁLISIS POBLACIONAL

3.1. ESTUDIO DEMOGRÁFICO

Para el estudio poblacional se toma en cuenta los censos realizados por el INEC, encuestas socioeconómicas y sanitarias efectuadas por organismos involucrados en la infraestructura básica; es importante este análisis ya que conjuntamente con las densidades de saturación del Plan de Desarrollo Urbano se obtiene la población de diseño; información que sirve para determinar los volúmenes de reserva.

De acuerdo al censo realizado en el 2010, en la ciudad de Latacunga existen 63.842 habitantes, y en base al censo del 2001 la densidad poblacional se establece para las áreas de referencia como sigue:

a nivel nacional este índice es de 47.4 habitantes/km², para la provincia de Cotopaxi es mayor: 57.8 habitantes/km², para el cantón Latacunga es de 103,6 habitantes/km², y para la ciudad de Latacunga, área urbana, es de 219 habitantes/Ha. Ver cuadro No.3.1 y plano de densidades poblacionales. Anexo C

Cuadro No. 3.1 Densidad Poblacional

CANTONES Y ÁREAS	AREA km2	POBLACION TOTAL Hab		DENSIDAD POBLACIONAL Hab/Km2	
	TOTAL	1990	2001	1990	2001
REPUBLICA DEL ECUADOR	256.360	9.697.979	12.156.608	37,8	47,4
PROVINCIA DE COTOPAXI	6.043	286.926	349.540	47,5	57,8
CANTON LATACUNGA	1.389	129.076	143.979	92,9	103,6
LATACUNGA AREA URBANA	236	39.882	51.689	169,0	219,0

FUENTE: INEC. - Censos de Población 1990 y 2001. - República del Ecuador División Político-Administrativa 2001.

Según el Plan Maestro de agua potable se ha definido el estudio de tasas de crecimiento intercensales para cada área de referencia y cada uno de los períodos de acuerdo a su propia dinámica. Sin embargo se puede observar que las tasas de crecimiento en la ciudad de Latacunga son mayores a las registradas a nivel nacional, provincial y cantonal como se puede observar en el Cuadro No. 3.2.

Una vez realizada la proyección poblacional y tomando en cuenta la situación actual y previsiones de crecimiento urbanístico, Se procesa la información publicada por el INEC respecto del mapa de sectores censales y resultados del recuento poblacional 2001, con estos datos se obtiene la densidad media de cada sector censal.

Cuadro No. 3.2 Tasas de crecimiento intercensales

PERIODO CENSAL	ECUADOR	PROVINCIA DE COTOPAXI	CANTON LATACUNGA	CIUDAD DE LATACUNGA
1950 - 1962	2,996	1,268	0,475	3,025
1962 - 1974	3,019	1,718	3,020	3,295
1974 - 1982	2,808	2,037	1,534	3,454
1982 - 1990	2,215	0,410	0,364	4,170
1990 - 2001	2,075	1,811	0,998	2,385

Fuente: INEC CENSO DE POBLACIÓN 2001

Se establecen tasas de crecimiento diferenciales, de acuerdo a los rangos de densidades poblacionales obtenidos, las cuales se ajustan al hecho real de que los sectores más densamente poblados, tienen tasas de crecimiento menores aquellos en los que se verifica la expansión de la ciudad.

Para este caso las tasas de crecimiento poblacional adoptadas se presenta en el Cuadro No 3.3

Cuadro No. 3.3 Tasas de crecimiento poblacional adoptadas según rangos de densidad correspondientes al censo del año 2001

Rango de densidad (hab/ha)	Tasa de crecimiento media anual adoptada (%)
0-20	2,50
21-50	2,00
51-100	1,50
101-150	1,00
151-200	0,50
>200	0,25

Fuente: Estudios de Macrosectorización y Optimización de las redes de distribución de Agua Potable de la ciudad de Latacunga.

Aplicando estas tasas de crecimiento a cada sector según el rango de densidad al que pertenecen se determina la población futura para el año 2035 y con ello la densidad proyectada a dicha fecha.

Es importante recalcar que estas tasas de crecimiento son el resultado de una aproximación sucesiva de resultados, de manera que la población futura total obtenida corresponde a la definida en la proyección poblacional general de la ciudad, esto es 106.875 habitantes para el año 2035.

El alto número de sectores censales del año 2001 (115 sectores) y el hecho de que, el límite urbano cubre un área mayor a la que se consideró en el 2001, se establece una zonificación final simplificada de densidades poblacionales.

Para un mejor estudio de las densidades se anexa planos de sectorización del año 2001, así como el plano de zonificación futura establecida para el año 2035 ver Anexo C.

El cuadro No. 3.4 resume los resultados de la zonificación establecida.

Cuadro No. 3.4 Resultados de la zonificación de densidades futuras establecidas (año 2035)

Rango de densidades proyectadas (hab/ha)	Densidad media adoptada (hab/ha)	Extensión (ha)	Población futura (hab/ha)
0-10	10	1601,39	16014
11-50	30	962,6	28878
51-100	70	312,43	21870
101-150	125	109,42	13678
151-200	175	102,19	17884
200-300	250	30,89	7722
>300	320	2,59	829
TOTALES		3121,51	106,875

Fuente: Estudios de Macrosectorización y Optimización de las redes de distribución de Agua Potable de la ciudad de Latacunga, año 2008

3.1.1. TIPO DE VIVIENDA

En base al censo realizado por el INEC se puede decir que el tipo de vivienda que predomina en la ciudad de Latacunga son casas o villas, por ello es importante analizar el estudio de vulnerabilidad de las viviendas tomando en cuenta su suelo, topografía, forma de construcción, número de pisos, estructura, material de paredes, entrepisos, cubierta, año de construcción y conservación. Se puede decir que existen diferentes tipos de edificaciones para vivienda, educación, comercial e industrial, tanto en el casco colonial como en las zonas periféricas de la ciudad de Latacunga, según los estudios de población del INEC realizados en el 2010 existen 63.842 habitantes y 21.687 viviendas.

El uso que se les da a las edificaciones en primer lugar son en un 71% viviendas, en segundo lugar en el orden comercial un 27% y en tercer lugar para las industrias un 2%³

En zonas periféricas se tiene un 90% viviendas de construcción mixta de bloque o adobe, con cubiertas de teja o pequeñas losas de hormigón armado, ventanas con o sin protección, y se puede observar el descuido y falta de mantenimiento de las viviendas.

³ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LATACUNGA

Cuadro 3.5 Tipo de vivienda en la ciudad de Latacunga

Tipo de vivienda	Casos	%	Acumulado %
casa/villa	14550	67,09	67,09
Dep. en casa o edificio	3758	17,33	84,42
Cuartos en casa de inquilinato	2372	10,94	95,36
Mediagua	827	3,81	99,17
Rancho	2	0,01	99,18
Covacha	33	0,10	99,33
Choza	7	0,03	99,36
Otra vivienda particular	99	0,46	99,82
Hotel, pensión, residencial u hostal	13	0,06	99,88
Cuartel militar o de policía/bomberos	2	0,01	99,89
Centro de rehabilitación social/cárcel	2	0,01	99,90
Hospital, clínica, etc	5	0,02	99,92
Convento o institución religiosa	5	0,02	99,94
Asilo de ancianos u orfanato	1	0,00	99,95
Otra vivienda colectiva	4	0,02	99,97
Sin vivienda	7	0,03	100,00
Total	21687	100,00	100,00

Fuente: INEC CENSO DE POBLACIÓN 2010

De acuerdo al Plan de desarrollo de la ciudad de Latacunga se tiene previsto que para el 2014 se creen incentivos de proyectos de vivienda que satisfacerán al menos al 5% de la demanda y el 10% para el mejoramiento de vivienda, y a partir del 2016 prevén realizar varios proyectos de vivienda masivas con ayuda del sector público o privado.

Es importante un análisis del tipo de vivienda que tiene la ciudad de Latacunga, para ello es necesario tener en cuenta el estudio socio económico y conocer las características de la población que ya se mencionó en el capítulo anterior.

Se puede decir que la mayor parte de viviendas dispone de un abastecimiento de agua potable y alcantarillado, en zonas periféricas disponen de letrinas o fosas sépticas que desembocan en ríos o quebradas.

Tanto el sistema de Agua Potable como el Alcantarillado se han visto en la necesidad de desarrollarse de acuerdo al crecimiento poblacional y a la tecnología de la época actual.

3.1.2. VULNERABILIDAD DE LOS MATERIALES

3.1.2.1 Antecedentes

Para el estudio de vulnerabilidad de los materiales que están utilizados en las viviendas es necesario saber a qué tipo de eventos son vulnerables, entre ellos se tiene viviendas que pueden estar expuestas a inundaciones, deslizamientos, incendios, sismos y para ello se hace un análisis de vulnerabilidad con el catastro que lleva la Municipalidad de la ciudad y conocer los riesgos que tienen las viviendas.

En la ciudad de Latacunga existen 15.492 registros prediales de los cuales el 66% es el equivalente de 10.281 predios que tienen la información necesaria para el respectivo estudio de vulnerabilidad.

Es importante destacar que para este análisis se toma muy en cuenta las características físicas, estructurales, material de paredes, cubiertas, entrepisos, forma de construcción, suelo, topografía.

De acuerdo al mapa de completitud Anexo C figura No. 3.1 y 3.2 que se presenta se puede observar que no existe un registro completo de las viviendas catastradas en zonas periféricas, mientras que se observa que la zona urbana se tiene un registro más completo de los predios existentes.

- De acuerdo al censo realizado por el INEC en el 2010 cabe recalcar que la ciudad de Latacunga tiene 63.842 habitantes y 21.687 viviendas, y que el río Cutuchi es la principal arteria de la microcuenca fluvial donde se asienta la ciudad y el río Yanayacu que desciende de las colinas del sector Este de la ciudad, en dirección Oeste, hasta su confluencia en el río Cutuchi. En su recorrido, atraviesa el centro urbano de la ciudad, así como también el río Cunuyacu desciende de las colinas del sector Este, paralelo al río Yanayacu hasta llegar al río Cutuchi, atravesando el sector centro-Sur de la ciudad. En los extremos de estos ríos encontramos viviendas, edificaciones de uso educacional, comercial e industrial, oficial y público.

3.1.2.1. Vulnerabilidad de las viviendas a inundaciones

De acuerdo a estudios realizados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos en el 2010 existe un 66% de edificaciones en la ciudad de Latacunga que tienen índice de vulnerabilidad media ante inundaciones, un 31% presenta índices altos y un 2% presenta un índice bajo, de acuerdo al estudio de catastral el área de influencia con mayor índice de probabilidad a una inundación se encuentra en zonas de suelos inundables o cenagosos y son viviendas de un piso que presentan materiales de paredes de adobe esto equivale al 60% de edificaciones, y otro 75% son viviendas de tapial construidas con bahareque o bloques.

En la zona norte de la ciudad de Latacunga de acuerdo al mapa de vulnerabilidad Anexo C presenta una vulnerabilidad media a la amenaza de inundaciones, mientras que en otras zonas se tiene una vulnerabilidad nula como se puede observar en el mapa.

Entonces se puede categorizar a la ciudad de Latacunga con una vulnerabilidad media-alta en sitios de riesgo, baja o nula a inundación, es decir no es una ciudad con altos índices de inundación, pero si se debe tomar en cuenta en los lugares donde se presenta un nivel alto pero lo cual es necesario tomar las medidas pertinentes por la entidad responsable.

De acuerdo a estudios realizados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos existe un 66% de edificaciones en la ciudad de Latacunga que tienen índice de vulnerabilidad media ante inundaciones, un 31% presenta índices altos y un 2% presenta un índice bajo, de acuerdo al estudio de catastral el área de influencia con mayor índice de probabilidad a una inundación se encuentra en zonas de suelos inundables o cenagosos y son viviendas de un piso que presentan materiales de paredes de adobe esto equivale al 60% de edificaciones, y otro 75% son viviendas de tapial construidas con bahareque o bloques.

En la zona norte de la ciudad de Latacunga de acuerdo al mapa de vulnerabilidad presenta un vulnerabilidad media a la amenaza de inundaciones, mientras que en otras zonas tenemos una vulnerabilidad nula.

Entonces se puede categorizar a la ciudad de Latacunga con una vulnerabilidad media-alta en sitios de riesgo, baja o nula a inundación, es decir no es una ciudad con altos índices de inundación, pero si se debe tomar en cuenta en los lugares donde se presenta un nivel alto de inundaciones para lo cual es necesario tomar las medidas pertinentes por la entidad responsable. Ver Anexo C figura No. 3.3

3.1.2.2. Vulnerabilidad de las viviendas a deslizamientos

De acuerdo al estudio realizado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos en el 2010 el 58% de las viviendas de la ciudad de Latacunga tienen un índice de vulnerabilidad medio ante deslizamientos, el 30% presenta índices bajos, y el 12% presenta índices de vulnerabilidad medios-altos, este último se debe a que una parte de la población ha construido sus viviendas en zonas topográficamente peligrosas con grandes pendientes como es en la zona cerca del río Alaquez, en la Loma de Alcocéres, San José, Pillig Loma, Culaguango, en el extremo oeste tenemos las zonas de Santa Rosa de Pichul, Hacienda el Tabernáculo, Loma Grande, Chantán, y La Calera, “Según la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos la zona de la Loma de Alcocéres tiene una vulnerabilidad alta siendo este un lugar con mayor riesgo a un deslizamiento”, aquí en este sector de la ciudad se encuentra la planta de tratamiento de agua potable y el tanque reserva “San Martín lugares vulnerables a algún movimiento de masa.”⁴

Por otro lado las viviendas de vulnerabilidad media se encuentran situadas a lo largo y ancho de toda la ciudad que no están en las zonas antes ya mencionadas y en el casco colonial de la ciudad que presentan una vulnerabilidad baja.

Es necesario poner interés en las edificaciones que se encuentran en la zona centro de la ciudad ya que son de vulnerabilidad baja y no se encuentran en las zonas de riesgo, en el mapa de vulnerabilidad a deslizamientos se puede observar que existe varias viviendas

⁴ Secretaría Nacional de Gestión de riesgos 2010 /Análisis de vulnerabilidades del cantón Latacunga

con un alto nivel de vulnerabilidad debido al número de pisos que realizan a sus viviendas, el material de las paredes y su estructura. Ver Anexo C figura No. 3.4 y 3.5

3.1.2.3. Vulnerabilidad de las viviendas a un sismo

El estudio realizado por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos se determina que el 45% de las viviendas ubicadas en zonas urbanas tiene un índice de vulnerabilidad bajo, mientras que el 41% tiene vulnerabilidad media y solamente en 13% de las viviendas tiene un índice bajo.

Para este análisis se toma muy en cuenta el año en que las viviendas han sido construidas como por ejemplo en 1970 se construyeron un 10% de estas, mientras que en los años 70 y 80 se construyeron un 15%, al transcurrir el tiempo en los años 1980 y 1990 se construyeron un 20% más de viviendas, y la otra mitad fueron construidas entre los años 1991 y 2011 es decir que la ciudad es joven.

Las viviendas con una vulnerabilidad alta se encuentran en zonas con grandes pendientes y son las más antiguas y están dispersas en casi toda ciudad pero gran parte de esta se encuentra ubicada en la zona oeste de la ciudad que es donde se encuentra la mayor parte de viviendas.

Por otra parte el 75% de las viviendas con vulnerabilidad baja son aquellas que su estructura es de hormigón armado y se encuentran ubicados en zonas planas y tienen un mantenimiento continuo pero es indispensable que se tome en cuenta la forma de construcción y el tipo de mantenimiento que se da a las viviendas a pesar de que estas sean de un piso.

De acuerdo al estudio de exposición al sismo, toda la ciudad tiene una vulnerabilidad alta ante un fenómeno sísmico sin importar el tipo de construcción. Ver Anexo C figura No. 3.6.

3.1.2.4. Vulnerabilidad de las viviendas a un incendio

De acuerdo al mapa de vulnerabilidad y al estudio realizado por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos en el 2010, la ciudad de Latacunga tiene un índice bajo a un incendio forestal según Mapa de Probabilidad de Generación de Incendios Forestales, es decir las viviendas no se ven afectadas por este tipo de desastre a menos de que estas se encuentren a sus alrededores, pero también se debe tomar en cuenta que este tipo de siniestros en la actualidad no son de origen natural, sino son provocadas por la mano del hombre.

El Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Latacunga ha estado realizando un arduo trabajo en la capacitación de los habitantes ante posibles incendios, por ello es indispensable tener las medidas de precaución necesarias en las viviendas.

Las viviendas deben tener principal cuidado en el material de paredes, tipo de estructura, cubierta, pisos de vivienda, conexiones eléctricas y de gas que se realicen en las edificaciones.

El material de las cubiertas de las viviendas según el INEC censo de población y vivienda realizado el 2010 existe un 75.56% de cubiertas de hormigón armado es decir que la población tiene viviendas con baja vulnerabilidad a un incendio según el tipo de cubiertas, pero se debe tomar en cuenta que existe un 10.93% de viviendas que tienen cubiertas de teja es decir la estructura que soporta este material es de madera y las viviendas se vuelven vulnerables a un incendio, mientras que existe un 0.01% de viviendas que son vulnerables a este tipo de desastres y esto depende de la calidad de vida y el tipo de instalaciones que se realicen en dichas viviendas. Ver Anexo C figura No.3.7

Cuadro No.3.6 Material del techo o cubiertas de las viviendas de Latacunga

Material de techo o cubierta	Casos	%	Acumulado %
Hormigón (losa,cemento)	12790	75,56	75,56
Asbesto(eternit, eurolit)	1445	8,54	84,10
Zinc	814	4,81	88,91
Teja	1850	10,93	99,83
Palma,paja u hoja	2	0,01	99,85
Otros materiales	26	0,15	100,00
Total	16927	100,00	100,00

Fuente: INEC Censo de población 2010

Se puede decir que las viviendas que se localizan en las periferias de la ciudad y se encuentran en lugares de riesgo a un incendio deben tener mayor cuidado y tomar las medidas necesarias. Según estadísticas del Cuerpo de Bomberos en el año 2013 existieron 173 incendios forestales que se produjeron en época de verano en los meses de agosto y septiembre, mientras que los incendios a viviendas se atendieron 51 casos, es decir los incendios forestales en este año fueron mayores que los incendios a viviendas.

Las viviendas que se encuentran en la zona céntrica de la ciudad son viviendas antiguas que deben tener adecuadas instalaciones eléctricas y un mantenimiento continuo.

Y de acuerdo al censo de población y vivienda realizado por el INEC en el 2010 el porcentaje de viviendas en mal estado es del 3%, por cuanto los materiales cumplieron su vida útil, es decir existe un índice de vulnerabilidad alto a los incendios que se pueden provocar en la ciudad.

Cuadro No.3.7 Porcentaje de viviendas en mal estado de Latacunga

NOMBRE DE PARROQUIA	PORCENTAJE DE VIVIENDAS CON MATERIALES EN MAL ESTADO
LATACUNGA	3,00
ALAUQUEZ	6,20
BELISARIO QUEVEDO	6,30

Fuente: INEC Censo de población 2010

3.1.3. DEMANDA PARA INCENDIOS

Para determinar las necesidades de abastecimiento agua para un incendio se debe conocer la capacidad de reserva de agua, que garantice el caudal y presión necesaria, inclusive con el corte de servicio de agua de la red esto es de acuerdo al Reglamento de Mitigación y Protección Contra Incendio.

Para saber la demanda necesaria para satisfacer un incendio en la ciudad de Latacunga se debe tomar en cuenta la población que vamos a servir de acuerdo al área de distribución de cada reserva que encontramos en Latacunga.

La población de cada reserva está en función del área de distribución para ello tomamos como referencia el plano facilitado por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Latacunga.

NOTA No. 1 Reserva “Santa Rosa de Pichul Bajo”

Esta reserva no se encuentra en funcionamiento los accesorios de esta reserva no soportan la presión con la que debe llegar el agua, es decir la línea piezométrica no se encuentra entre los rangos mínimos para soportar presiones.

NOTA No. 2 Reserva “La Calera”

La información de los habitantes que abastece esta Junta Administradora se obtuvo de la declaración de la Secretaría del Agua, y el área a la que abastece; de los planos de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Latacunga. Ver Anexo C Plano de Cobertura de Agua por áreas.

NOTA No. 3 Reserva “San Buenaventura”

La información que se recabo de la Junta Administradora de San Buenaventura son los planos de cobertura de agua por áreas proporcionados por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Latacunga, al igual que los planos de densidad por

sectores proyectadas al 2035, esto servirá para el cálculo de la población que van a servir estas reservas. Ver Anexo C

Se tiene:

$$\text{Población} = \text{Área} \times \text{Densidad}$$

$$\text{Población} = 295.08\text{Ha} \times 10\text{Hab/ha}$$

$$\text{Población} = 2950\text{Hab}$$

Luego del análisis de las características de cada sector que abastece cada reserva se procede al cálculo de volumen de incendios que cada reserva dispone.

Información recopilada:

Cuadro No.3.8 Resumen características tanques

Reserva San Martín		
Dotación Media Actual	Población(hab)	Área (Ha)
340 lts/hab/día	4890	892,8
Reserva La Alsacia		
Dotación Media Actual	Población(hab)	Área (Ha)
340 lts/hab/día	2774	15,55
Reserva El Calvario		
Dotación Media Actual	Población(hab)	Área (Ha)
340 lts/hab/día	22361	404,45
Reserva San Felipe Bajo		
Dotación Media Actual	Población(hab)	Área (Ha)
340 lts/hab/día	8689	303,68
Reserva San Felipe Alto		
Dotación Media Actual	Población(hab)	Área (Ha)
340 lts/hab/día	4025	185
Reserva La Calera		
Dotación Media Actual	Población(hab)	Área (Ha)
340 lts/hab/día	3429	229,99
Reserva San Buenaventura		
Dotación Media Actual	Población(hab)	Área (Ha)
340 lts/hab/día	2950	295,08

Fuente: Plano de cobertura de agua por áreas 2008

3.1.4 VOLUMEN DE INCENDIOS

Para conocer el volumen de incendios de cada reserva de la ciudad de Latacunga se analiza de acuerdo a las normas establecidas por el INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización 1992) capítulo de normas de estudio y diseño de Agua Potable que dice:

a) Volumen de regulación.

En caso de haber datos sobre las variaciones horarias del consumo el proyectista deberá determinar el volumen necesario para la regulación a base del respectivo análisis. En caso contrario, se pueden usar los siguientes valores:

- Para poblaciones menores a 5 000 habitantes, se tomará para el volumen de regulación el 30% del volumen consumido en un día, considerando la demanda media diaria al final del período de diseño.
- Para poblaciones mayores de 5 000 habitantes, se tomará para el volumen de regulación el 25% del volumen consumido en un día, considerando la demanda media diaria al final del período de diseño.⁵

b) Volumen de protección contra incendios.

Se utilizarán los siguientes valores:

- Para poblaciones de hasta 3 000 habitantes futuros en la costa, oriente y región insular y 5 000 en la sierra, no se considera almacenamiento para incendios.
- Para poblaciones de hasta 20 000 habitantes futuros se aplicará la fórmula

$$V_i = 50 \sqrt{p}, \text{ en m}^3.$$

- Para poblaciones de más de 20 000 habitantes futuros se aplicará la fórmula $V_i = 100 \sqrt{p}$, en m³.

En estas fórmulas:

p = población en miles de habitantes

V_i = volumen para protección contra incendios, en m³⁶

⁵ INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización 1992) capítulo de normas de estudio y diseño de Agua Potable

⁶ INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización 1992) capítulo de normas de estudio y diseño de Agua Potable

c) Volumen de emergencia.

Para poblaciones mayores de 5000 habitantes, se tomará el 25% del volumen de regulación como volumen para cubrir situaciones de emergencia. Para comunidades con menos de 5 000 habitantes no se calculará ningún volumen para emergencias.

d) Volumen Total

Se obtendrá obteniendo la suma del volumen de regulación, mas volumen de emergencia y el volumen de incendios.

A continuación se procede al cálculo de volúmenes que requieren las reservas.

Para el análisis de los volúmenes de incendio se lo realizará de acuerdo a las áreas de abastecimiento de cada reserva, tomando muy en cuenta que los volúmenes calculados son con la demanda media diaria actual, más no con la demanda media diaria al final del período de diseño.

- Tanque de reserva San Martín

$$Qmd = \frac{DMA \times Pd}{86400} \quad ^7$$

$$Qmd = \frac{340Lt / hab / día \times 4890hab}{86400}$$

$$Qmd = 19.24lts / seg$$

- Volumen de regulación

Para este caso se considera el 30% del volumen consumido en un día para una población menor a 5000 habitantes en este sector que abastece la reserva San Martín.

$$Vreg = 30\%Qmd$$

$$Vreg = 0.30 * 19.24lts/seg$$

$$Vreg = 5.77lts/seg$$

$$Vreg = \frac{5.77 \times 86400}{1000}$$

$$Vreg = 498.52m^3/día$$

⁷ Araujo Pino José. Apuntes de clases de la asignatura de Agua Potable Fac. Ingeniería Ciencias Físicas Y Matemática. Universidad Central del Ecuador

- Volumen de Incendios

Para este sector no dispone de volumen de incendios ya que es una población pequeña (menor a 5000hab).

- Volumen de emergencia

No existe volumen de emergencia el número de habitantes es menor a 5000 hab

- Volumen de Reserva

Este será igual a la sumatoria del volumen de regulación mas el volumen de incendios

$$V_{res} = V_{reg} + V_e + V_i$$

$$V_{res} = 498.52 \text{ m}^3/\text{día}$$

De acuerdo a la capacidad del tanque de reserva que es de 1000m³ si dispone de un volumen de incendios necesario para satisfacer a su respectiva área de distribución.

Las siguientes reservas se encuentran en el Anexo C.

NOTA No.4 El análisis de los resultados se lo realizará en el Cap. V Diagnóstico del volumen de incendios existentes.

A continuación un resumen de los volúmenes de reserva de la ciudad de Latacunga. Ver Tabla No.3.1

Tabla No. 3.1 Resumen volúmenes de reserva

Nombre reserva	Capacidad Tanque (m ³)	Vol. de regulación (m ³ /día)	Vol. de emergencia (m ³ /día)	Vol. Incendio (m ³)	Vol. Reserva (m ³ /día)
San Martín	1000	498,52	-----	0,00	498,52
La Alsacia	180 y 2500	283,05	-----	0,00	283,05
El Calvario	740	1900,80	475,20	472,87	2848,87
San Felipe Bajo	600 y 200	738,50	184,63	147,38	1070,51
San Felipe Alto	600m ³	410,57	-----	0,00	410,57
Santa Rosa de Pichul Bajo	-----	-----	-----	-----	-----
Junta Adm. La Calera	200	349,66	-----	0,00	349,66
Junta Adm. San Buenaventura	200 y 50	300,90	-----	0,00	300,90

Realizado por: IZA MOSQUERA Gyna M

Fecha: 22/01/2014

3.1.5 AREAS DE DISTRIBUCIÓN

De acuerdo al plano de la ciudad de Latacunga las áreas de distribución se dividen a los sectores que abastece cada tanque de reserva ver Tabla No. 3.2 y Anexo C Plano de cobertura de agua por áreas.

Tabla No. 3.2 Áreas de distribución

Nombre reserva	Capacidad Tanque (m³)	Area de distribución (Ha)
San Martín	1000	892,70
La Alsacia	180 y 2500	15,55
El Calvario	740	404,45
San Felipe Bajo	600 y 200	303,68
San Felipe Alto	600m³	185,00
Santa Rosa de Pichul Bajo	-----	-----
Junta Adm. La Calera	200	229,99
Junta Adm. San Buenaventura	200 y 50	295,08

Fuente: Plano de cobertura de agua por áreas DIMAPAL

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE LOS TANQUES DE RESERVA DE AGUA POTABLE EXISTENTES

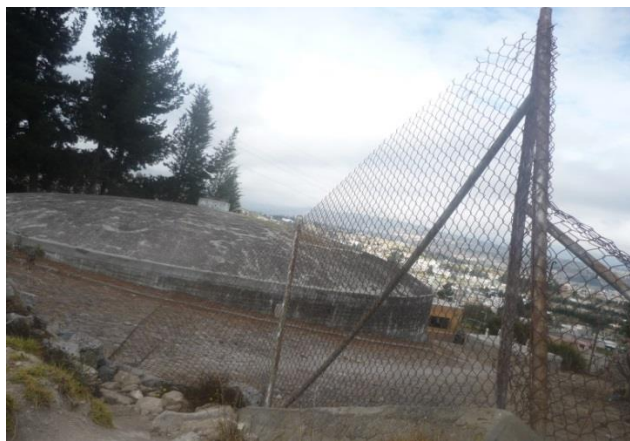
4.1.EVALUACIÓN HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESTRUCTURAL DE LOS TANQUES DE RESERVA DE AGUA POTABLE EXISTENTES EN LA CIUDAD DE LATACUNGA

Gracias a la colaboración de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad se realizó las inspecciones necesarias para realizar la evaluación, y posterior diagnóstico del volumen de incendios necesario para la ciudad de Latacunga, con los estudiantes que reciben la materia de Agua Potable sexto semestre paralelos primero y segundo, quienes efectuaron como prácticas de campo bajo la supervisión del profesor Ing. José Araujo Pino; la comprobación y complementación de los levantamientos tanto de los tanques, estructuras de entrada, salida y obras anexas.

El sistema de agua potable de la ciudad dispone de ocho reservas de agua potable que abastecen a dicha ciudad.

Se evaluó Hidráulica, Sanitaria y Estructuralmente cada una de las reservas para lo cual analiza cada una de ellas.

4.1.1 EVALUACIÓN HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE RESERVA “SAN MARTÍN”



Esta reserva tiene una capacidad de 1000m³ es de forma circular semienterrado construido en hormigón armado. De esta reserva se pudo obtener los planos que se encuentran en el Anexo A, se verifico cada una de sus cámaras para comprobar su estado.

En este tanque se pudo verificar que existe una nueva cámara de salida que dispone de un medidor macrométrico para la medición de sus caudales, también se pudo observar que en el perímetro del tanque de reserva existen filtraciones.

Este tanque de reserva dispone de un cerramiento de mallas en malas condiciones es decir no existe la seguridad necesaria para proteger al tanque y evitar algún tipo de destrucción de personas o el ingreso de animales que puedan contaminar la reserva.

Gracias a la colaboración de los estudiantes de Agua potable se verifico con los planos en campo cada una de las estructuras que conforman la reserva.

A continuación se detalla la evaluación Hidráulica, Sanitaria y Estructural del tanque por medio de un formulario que contiene sus características . Ver Formulario 4.1.a Anexo D

4.1.2 EVALUACIÓN HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE RESERVA “ LA ALSACIA”



En el terreno dispuesto para los tanques de reserva “ La Alsacia” observamos que hay fácil acceso, no se tiene ninguna restricción y existe las seguridades para evitar el ingreso de personas o animales, también dispone de un ingreso vehicular, el cerramiento de estos tanques es de malla.

La vegetación aledaña es lo suficientemente distante como para alterar el estado de las estructuras de las reservas.

El tanque rectangular de un volumen de 180m^3 construido aproximadamente en 1948, tiene una cubierta tipo cúpula, de mampostería de piedra y ladrillo, se observa la falta de mantenimiento; para el llenado de dicho tanque dispone de una tubería de entrada de PVC P E/C 160mm que se encuentra a la intemperie haciéndose vulnerable al desgaste de dicha tubería, es decir no tiene de una cámara de entrada

que proteja la tubería, también dispone de una cámara de válvulas de salida en una caseta tipo guardianía se puede ver el deterioro interior de la cámara y la falta de mantenimiento, las tuberías de asbesto cemento se encuentran desgastadas y las válvulas existentes tienen corrosión pudiendo afectar la calidad del agua

Existe una boca de visita lateral sin protección, el tanque se encuentra revestido en su interior con una lámina de PVC.

También en este terreno existe un segundo tanque de reserva circular semienterrado con un volumen de 2500m^3 construido en 1993 aproximadamente, esta reserva dispone de una cámara de válvulas de entrada y salida.

En las cámaras de válvulas se puede observar la falta de mantenimiento es decir las condiciones son de regular a malo, se puede observar el deterioro de las válvulas por la corrosión y las pequeñas filtraciones en las uniones de las tuberías con las válvulas.

No existe ningún elemento que controle o impida la contaminación directa del ambiente con el tanque de almacenamiento generando presencia de microorganismos y transporte de partículas sólidas lo que finalmente produce reducción de la calidad del agua de consumo esto debido a que los aireadores en la boca de visita al tanque no disponen de una protección.

Cabe recalcar que el tanque de 180m^3 se encuentra interconectado con la reserva de 2500m^3 es decir este lo alimenta para su posterior distribución.

Estas reservas se encuentran interconectadas entre sí, el tanque que tiene una capacidad de 180m^3 abastece a la reserva de 2500m^3 para su posterior distribución a la red.

Con los estudiantes que reciben la materia de Agua potable se verifico con los planos en campo cada una de las estructuras que conforman la reserva y se pudo observar que existen algunos cambios como la ampliación de una nueva estructura de cámara de salida que dispone un micromedidor de caudales de gran ayuda para llevar un registro diario del caudal que se dispone a la población, mientras que una de las cámaras de entrada no se encuentra habilitada ya que cumplió con su vida útil, razón por la cual el tanque de 2500m^3 es alimentado por la reserva de 180m^3 .

A continuación se detalla las características de la evaluación Hidráulica, Sanitaria y Estructural de los tanques de reserva de 180m^3 y 2500m^3 ver formularios 4.1.2a y 4.1.2b Anexo D

4.1.3 EVALUACIÓN HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE RESERVA “ EL CALVARIO”



Este Tanque de reserva es de forma rectangular con cubierta tipo cúpula tiene un volumen de 740m^3 y fue construida aproximadamente en el año de 1940, dispone de cuatro unidades que se separan por compartimentos tres de ellos tienen un volumen de 161m^3 y el cuarto tanque tiene un volumen de 257m^3 , interconectados entre si abastecen al centro de la ciudad, se puede decir que estos tanques son una reliquia muy antigua de Latacunga por la forma, estructura y antigüedad de los tanques.

En este tanque las válvulas y tuberías de entrada se encuentran sin protección es decir no disponen de una tapa de protección y seguridad, se puede ver claramente que no dispone de un mantenimiento ya que dentro de las cámaras de entrada existe vegetación y desechos sólidos como fundas, esto puede provocar algún tipo de contaminación al interior del tanque alterando la calidad del agua, y poniendo en riesgo a la población

Los cuatro compartimentos tienen un recubrimiento interior con lámina de PVC y en las bocas de visita laterales no existe ningún elemento que controle o impida la contaminación directa del ambiente con el tanque de almacenamiento generando presencia de microorganismos y transporte de partículas sólidas lo que finalmente produce reducción de la calidad del agua de consumo.

Existe una cámara de válvulas de salida con ingreso lateral no dispone de una iluminación adecuada existe filtraciones en cada uno de los compartimentos y corrosión de las válvulas y tuberías de salida de hierro fundido.

Gracias a la colaboración de los estudiantes se pudo verificar con los planos en el sitio cada una de las estructuras, tuberías y accesorios que dispone esta reserva.

El detalle de las características de la evaluación Hidráulica, Sanitaria y Estructural de los tanques de reserva de 257m³ y tres reservas de 161m³ se encuentra en los formularios 4.1.3; 4.1.3b 4.1.3c y 4.1.3d Anexo D

4.1.4. EVALUACIÓN HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE RESERVA “ SAN FELIPE BAJO”



Este sitio está conformada por dos unidades una de 200m³ construida en el año 1974 y otra de 600m³ construida en 1993 aproximadamente, estos tanques sirven a la población céntrica de la parroquia Eloy Alfaro más conocida como San Felipe, disponen de un cerramiento de malla con seguridad.

Alrededor de las reservas se puede observar que existe vegetación y desechos sólidos.

La reserva de 200m³ es circular semienterrado de hormigón armado, dispone de una caja de válvula completamente inundada haciéndose imposible observar la válvula de entrada, esta reserva no tiene ningún tipo de recubrimiento en su interior por lo que existe filtraciones; su cámara de salida se puede observar que tiene válvulas con corrosión e infiltración de las mismas, al igual que la boca de visita no tiene seguridad y los orificios de aireación efectuados para el montaje de las unidades de ventilación no tiene ninguna protección haciéndose vulnerable a la calidad del agua que hace uso la población de San Felipe.

El tanque de 600m³ circular enterrado de hormigón armado, dispone de una cámara de válvulas de entrada sin protección con falta de mantenimiento existen residuos sólidos en el interior la válvula y la tubería se ve deteriorada, la cámara de válvulas

de salida tiene boca de visita con seguridad se pudo ver que las uniones de la tuberías con las válvulas están oxidadas.

Es decir es notorio la falta de mantenimiento a los tanques de reserva haciéndolos susceptibles a contaminación o daño de algún accesorio de las cámaras de entrada y salida.

Se detalla las características de la evaluación Hidráulica, Sanitaria y Estructural de los tanques de reserva de 200m³ y 600m³ ver formularios 4.1.4a; 4.1.4b Anexo D

4.1.5. EVALUACIÓN HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE RESERVA “ SAN FELIPE ALTO”



Esta reserva es de 600m³ circular semienterrada de hormigón armado, con un cerramiento en mal estado no tiene ningún tipo de seguridad.

Esta reserva dispone de una cámara de válvulas de entrada y salida con medidor macrométrico.

La cámara de válvulas de entrada tiene una boca de visita de tool galvanizado con su debida seguridad, y se pudo observar que tenía corrosión al igual que las válvulas y tuberías que se encuentran alojadas en dicha cámara, el deterioro de las paredes de la cámara es notable.

En la boca de visita no existe ningún elemento que controle o impida la contaminación directa del ambiente con el tanque de almacenamiento generando presencia de microorganismos y transporte de partículas sólidas lo que finalmente produce reducción de la calidad del agua de consumo. Además, no existen cercas de seguridad que impidan el paso de personas ajenas al mantenimiento del tanque por lo q el factor humano es otro factor de riesgo de contaminación.

La cámara de válvulas de salida alojadas en una estructura antigua tiene falta de mantenimiento, y las tuberías tienen corrosión en su exterior, esta cámara se encuentra interconectada con una nueva cámara donde se encuentra tuberías en un estado aceptable y dispone de un medidor macrométrico que permitirá llevar un registro diario del caudal de salida hacia la red.

En este tanque se pudo evidenciar que existe un deterioro notable en las paredes de la reserva provocando ciertas filtraciones y humedad en las cámaras de válvulas, no dispone de un recubrimiento que pueda evitar el rápido deterioro y la vida útil de la reserva.

Los orificios de ventilación del tanque no tienen una protección que garantice la seguridad en la calidad del agua para ello es indispensable realizar los estudios respectivos que garanticen una agua segura.

De este tanque de reserva se pudo obtener los planos para realizar la inspección requerida y con ayuda de los estudiantes del sexto semestres de la materia de agua potable se comprobó cada una de las estructuras existentes.

Se detalla las características de la evaluación Hidráulica, Sanitaria y Estructural de los tanques de reserva ver formularios 4.1.5a. Anexo D

4.1.6. EVALUACIÓN HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE RESERVA “ SANTA ROSA DE PICHUL BAJO”



Este tanque de reserva tiene un volumen de 100m³ circular superficial de hormigón armado con un cerramiento a simple vista en buenas condiciones, pero aun así no tiene las seguridades necesarias para evitar el vandalismo en el interior del tanque, se puede evidenciar que existe falta de mantenimiento.

Este tanque dispone de una cámara de entrada y salida, no se encuentran en funcionamiento debido a que los accesorios colocados en dicha reserva no resisten

la presión con la que debe llegar el agua que sale de la Planta de Tratamiento de Alcocéres, los accesorios que se encuentran colocados en cada una de las cámaras no satisfacen el caudal que se requiere para que salga a la red de distribución.

Este tanque esta en buenas condiciones las paredes no tienen ningún tipo de fisuras, las cámaras de válvulas están en buenas condiciones, el tipo de ventilación se encuentran en la parte superior del tanque sin protección.

Se detalla las características de la evaluación Hidráulica, Sanitaria y Estructural de los tanques de reserva ver formularios 4.1.6a. Anexo D

4.1.7. EVALUACIÓN HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE RESERVA “ LA CALERA”



Tanque de reserva de 200m³ circular semienterrado pertenece a la Junta Administradora de Agua Potable La Calera, dispone de un cerramiento de malla en buenas condiciones con acceso peatonal y vehicular, tiene una caseta de hipocloración de tol galvanizado en buenas condiciones, existe una cámara de entrada y salida.

En la cámara de entrada, las tuberías y válvulas de compuerta visualmente se encuentran en buen estado no presentan corrosión, escaleras de acero galvanizado, tiene un mantenimiento continuo por parte de la Junta Administradora, existe una persona encargada de su mantenimiento y del proceso de cloración al tanque. Se realiza una inspección diaria en horas de la mañana y en la tarde.

Se pudo observar que el agua de esta reserva es tratada con el tanque hipoclorador con una capacidad de 1100 litros de polietileno y cumple con las normas de calidad y seguridad debido a los análisis periódicos que realiza la Junta Administradora.

La cámara de salida de este tanque dispone de tuberías en buenas condiciones al igual que las válvulas de compuerta, pero se pudo observar

Se detalla las características de la evaluación Hidráulica, Sanitaria y Estructural de los tanques de reserva ver formularios 4.1.7a. Anexo D

4.1.8. EVALUACIÓN HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESTRUCTURAL DE LOS TANQUES DE RESERVA “SAN BUENAVENTURA”



La Junta Administradora de San Buenaventura, dispone dos reservas que abastecen a varios sectores de la ciudad como Santa Bárbara, Barrio Chile, San Buenaventura y la Libertad

El tanque de reserva circular con una capacidad de 200m³, tipo superficial tiene de una tubería de entrada, dos cámaras de salida, y una caseta de hipocloración.

Se pudo observar que el tanque tiene un alto grado de filtración por las paredes de dicha reserva es decir tiene fisuras, la boca de visita al tanque no dispone de las seguridades necesarias para salvaguardar la calidad del agua. Y la tubería de ventilación que se encuentra en el tanque no tiene la protección necesaria para evitar algún tipo de contaminación en el agua.

La caseta de hipocloración tiene un tanque de polietileno de 250litros y no se encuentra en funcionamiento.

La tubería de ingreso al tanque es de 160mm PVC-P E/C se puede observar la falta de mantenimiento a su alrededor, debido a la vegetación que le rodea.

Las cámaras de salida no disponen de seguridad necesaria y se pudo observar la falta de mantenimientos de las tuberías y válvulas.

El tanque de reserva de 50m³ se abastece de una tubería de rebose del tanque de 200m³ este tanque no dispone de una adecuada boca de visita, escaleras marinerías, y

de una cámara de salida, este tanque no tiene el mantenimiento adecuado para que cumpla con las normas de calidad y seguridad.

Estos tanques no disponen de un cerramiento que garantice la seguridad e integridad de las reservas

Se detalla las características de la evaluación Hidráulica, Sanitaria y Estructural de los tanques de reserva ver formularios 4.1.8a.; 4.1.8b Anexo D

4.2 FACTORES DE RIESGO DE INCENDIOS

Para conocer los factores de riesgo ante un incendio es necesario saber cómo se inicia. Un incendio es una reacción química de oxidación – reducción fuertemente exotérmica siendo los reactivos el oxidante y el reductor; el reductor se denomina combustible, y el oxidante comburente, las reacciones entre ambos se denominan combustiones.⁸

Para que se inicie un incendio es necesario que el combustible y el comburente se encuentren en espacio y tiempo en estado energético suficiente para que se produzca la reacción entre ambos. La energía necesaria para que tenga lugar dicha reacción se llama energía de activación, esta energía es aportada por los focos de ignición. Es decir para que los incendios se propaguen en una población es importante conocer cuáles son los factores que lo producen, por ello se analiza tres importantes: combustible, comburente y foco de ignición, el cual forman el triángulo de fuego, y para que el incendio avance la energía desprendida en el proceso tiene que ser suficiente para que la reacción se produzca en cadena. Ver figura 4.1

El combustible como factor de incendio y su peligrosidad depende fundamentalmente en su estado físico (sólido, líquido o gas) y cada uno de estos estados, de otros aspectos ligados a sus propiedades físico-químicas.

El combustible como factor de riesgo debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Sustitución del combustible por otra sustancia que no lo sea o lo sea en menor grado.
- Dilución o mezcla del combustible con otra sustancia que aumente su temperatura de inflamación.
- Ventilación general
- Control y eliminación de residuos
- Orden y limpieza

⁸ Riesgos generales y su prevención

http://www.uv.es/sfpenlinia/cas/214_los_incendios.html

- Señalización adecuada en recipientes o conductos que contengan sustancias inflamables

Figura 4.1 Factores de fuego



Fuente: Riesgos generales y su prevención

http://www.uv.es/sfpenlinia/cas/214_los_incendios.html

El comburente como factor de riesgo ante un incendio se considera como toda mezcla de gases en la cual el oxígeno está en proporción suficiente para que se produzca la combustión. El comburente normal es el aire, que contiene aproximadamente un 21% en volumen de oxígeno.

La energía de activación factor de riesgo importante ya que este proporciona la energía mínima que necesita la mezcla de combustible-comburente para que el fuego se produzca. Dicha energía es aportada por los llamados "focos de ignición". Estos focos pueden ser de origen térmico, mecánico, eléctrico, químico y estructural

Focos térmicos

- Instalaciones que generen calor: estufas, hornos
- Rayos solares condiciones térmicas
- Operaciones de soldaduras
- Vehículos o máquinas a motor de combustión

En caso de focos eléctricos tener en cuenta:

- Chispas debidas a interrupciones, motores
- Cortocircuitos
- Sobrecargas
- Electricidad estática
- Descargas eléctricas atmosféricas

Para focos mecánicos debe tomarse en cuenta:

- Sustancias reactivas/incompatibles
- Reacciones exotérmicas
- Sustancias auto-oxidables

Para focos estructurales tomar en cuenta:

- Materiales de la edificación
- Tipo de cubierta, piso, paredes
- Instalaciones eléctricas y de gas

Para garantizar un control ante un incendio es prescindible realizar revisiones periódicas a los diferentes tipos de edificaciones que se pueden encontrar en la ciudad y realizar capacitaciones a la ciudadanía en general para garantizar una supervivencia ante este tipo de fenómeno que puede ser causado por el hombre o por agentes externos.

Si se inicia la propagación de un incendio es necesario tener en cuenta el tiempo y los medios adecuados para evitar una reacción en cadena que pueda generar pérdidas humanas y materiales para ello es preciso conocer las medidas de protección que se dividen en activas y pasivas.

Medidas de protección activas

- Son las medidas de lucha contra incendios,
- Capacitación de personas ante un posible incendio
- Medios de detección de incendios
- Transmisión de la alarma
- Medios de lucha contra incendios (Extintores, sprinklers)
- Vías de evacuación
- Plan de emergencia
- Facilidad de acceso a los servicios de extinción de incendios exteriores
- Mantenimiento de los sistemas de detección, alarma y extinción

Medidas de protección pasivas

- Ubicación estratégica del Cuerpo de Bomberos
- Características de los elementos constructivos de las edificaciones
- Comportamiento de los materiales ante un eventual incendio
- Ubicación de dispositivos de control de temperatura y evacuación de humos.

Cada uno de estos aspectos se debe tomar en cuenta al momento de un incendio ya que los daños que se pueden causar afectan la integridad humana y material de la población también se debe considerar que la propagación de un incendio en cualquier tipo de

edificación los medios por donde se canaliza la propagación del incendio son ventanas, conducciones de aire acondicionado, huecos de ascensores, escaleras.

De acuerdo a la información proporcionada por el Cuerpo de Bomberos se atendieron 51 incendios estructurales en el 2013 es decir los factores antes ya mencionados pudieron ser los causantes de este tipo de eventos emergentes.

Para disminuir el riesgo ante un posible incendio en la ciudad de Latacunga es necesario que el Cuerpo de Bomberos y la municipalidad trabajen conjuntamente para mitigar y crear normas de seguridad en la población.

El centro de la ciudad de Latacunga puede ser un sector de mayor riesgo ya que tiene edificaciones antiguas y los materiales usados en su construcción son de madera, por ello es indispensable contar con un volumen de incendios necesario para compensar la demanda de incendios existentes en la ciudad.

La ciudadanía debe formar parte del trabajo que realice el Cuerpo de Bomberos y el Municipio así se involucran más en las actividades que causen emergencia, y en lugar de ser parte del problema pasarían a ser parte de la solución.

CAPÍTULO V

DIAGNÓSTICO DE LOS TANQUES DE RESERVA EXISTENTES EN LA CIUDAD DE LATACUNGA

5.1 DIAGNÓSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS EXISTENTES

Para el diagnóstico de los volúmenes de incendios que existen en la ciudad de Latacunga se tomó como dato de partida e información los planos y diseños proporcionados por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Latacunga. Además, con la ayuda del Tutor de la presente investigación y sus alumnos de la asignatura de Agua Potable de sexto semestre de la Carrera de Ingeniería civil se realizó un reconocimiento y comprobación a detalle de acuerdo a la información recopilada, a los cálculos efectuados en el Cap. III se procedió a establecer los volúmenes de reserva de cada uno de los tanques existentes tomando en cuenta el área de abastecimiento y el número de habitantes

a) Reserva San Martín.

Volumen total existente: 1000m³

Área de cobertura: 892.70Ha

Población servida: 4890hab

Volúmenes calculados:

Volumen de regulación: 498.52 m³/día

Volumen de emergencia: 0.00m³/día

Volumen de incendio: 0.00m³

Volumen total necesario calculado: 498.52m³/día

Volumen en exceso: 501.48m³/día

De acuerdo a este análisis se puede ver que existe un exceso en el volumen existente en comparación a la capacidad calculada para la reserva y satisfacer la demanda de la población; este exceso se puede producir por la dotación media actual de la ciudad que es de 340lts/hab/día, las normas INEN⁹ 1992 No. 005-9-1 en el capítulo de normas de diseño para sistemas de agua potable las dotaciones que se den a una población dependerá del clima, nivel cultural, socioeconómico y sanitario, para la ciudad en estudio con un clima frío la dotación oscila entre 180 y 200lts/hab/día.

⁹ INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización 1992 No. 005-9-1

Otro factor que incide en la alta dotación es el bajo costo de la tarifa a cobrarse:

Tabla No. 5.1 Tarifas m³ de agua en Latacunga

Zona	costo 20 primeros m3 en \$
Residencial/pública	0,20
Comercial	0,40
Industrial	0,60

Fuente: Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Latacunga
EPMAPAL Fecha: 12/12/2013

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado como entidad reguladora es la encargada en analizar tanto dotación como tarifa para garantizar un mejor servicio y evitar desperdicios.

Debido a que la población es menor a 5000 habitantes no existe volumen de incendios, la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado deberá trabajar a fin de realizar una redistribución del área y población, mediante seccionamiento en las redes a fin de poder utilizar la reserva existente en exceso, para disponer de este volumen necesario para satisfacer una emergencia.

b) Reserva La Alsacia.

Volumen total existente: 2680m³

Área de cobertura: 15.55Ha

Población servida: 2774hab

Volúmenes calculados:

Volumen de regulación: 283.05 m³/día

Volumen de emergencia: 0.00m³/día

Volumen de incendio: 0.00m³

Volumen total necesario calculado: 283.05m³/día

Volumen en exceso: 2396.95m³/día

De acuerdo a los volúmenes calculados esta reserva dispone de un exceso en el volumen existente es decir tiene capacidad suficiente para abastecer cualquier tipo de demanda que la población requiera, entre ellos situaciones de emergencia como son los incendios, pero debido a que la población a la que abastece es pequeña y según normas INEN ¹⁰ 1992 005-9-1 en el capítulo de diseño de sistemas de abastecimiento para poblaciones

¹⁰ INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización 1992

de la sierra menores a 5000 habitantes no se requiere de volumen de incendios, se recomienda a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado realizar una redistribución del agua que sirve este tanque para beneficio de la población y del buen servicio de la entidad reguladora, también la población debe recibir una educación sanitaria para evitar desperdicios en el consumo del agua.

c) Reserva El Calvario.

Volumen total existente: 740m³

Área de cobertura: 404.45Ha

Población servida: 22361hab

Volúmenes calculados:

Volumen de regulación: 1900.80m³/día

Volumen de emergencia: 475.20m³/día

Volumen de incendio: 472.87m³

Volumen total necesario calculado: 2373.67m³/día

Volumen en déficit: 1573.67 m³/día

Se tiene un volumen de reserva en déficit que hace que la capacidad del tanque sea insuficiente para abastecer la demanda de la población; con respecto al volumen de incendio no se dispone para satisfacer la emergencia, es decir el tanque de reserva esta subdimensionada.

De acuerdo a la evaluación realizada esta reserva se encuentra en malas condiciones debido a su falta de mantenimiento en sus cámaras de entrada, salida y estructura de la reserva en sí, ya que tienen filtraciones en las paredes a pesar de que en el interior de cada uno de los compartimentos tiene un recubrimiento con lamina de PVC, las tuberías y válvulas de hierro fundido están oxidadas y tienen filtraciones esto puede provocar pérdidas tanto a la entrada como salida del tanque, además cumplió su vida útil, ya que fue construido aproximadamente en el año de 1940.

La entidad reguladora es la encargada de tomar las medidas necesarias para realizar una redistribución del número de habitantes que se deben servir de esta reserva o como alternativa junto a estos tanques diseñar y construir una nueva reserva que satisfaga todas sus necesidades

d) Reserva San Felipe Bajo.

Volumen total existente: 800m³

Área de cobertura: 404.45Ha

Población servida: 8689hab

Volúmenes calculados:

Volumen de regulación: 738.50m³/día

Volumen de emergencia: 184.63m³/día

Volumen de incendio: 147.38m³

Volumen total necesario calculado: 1070.51m³/día

Volumen en déficit: 270.51m³/día

Se tiene un volumen de reserva en déficit, sería indispensable que la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado regule la dotación actual ya que es demasiada alta en comparación a las normas INEN 1992 005-9-1 de agua potable, y el costo tarifario actual es muy bajo y existe desperdicio por parte de la población; en lo que se refiere a volumen de incendio calculado esta reserva no abastece para suplir las necesidades ante un posible incendio, para esto es necesario que la empresa reguladora de Agua Potable y Alcantarillado realice una nueva redistribución del sector que abastece esta reserva o a su vez realizar un diseño de una nueva reserva aprovechando la topografía y área de esta reserva.

e) Reserva San Felipe Alto.

Volumen total existente: 600m³

Área de cobertura: 185Ha

Población servida: 4025hab

Volúmenes calculados:

Volumen de regulación: 410.57m³/día

Volumen de emergencia: 0.00m³/día

Volumen de incendio: 0.00m³

Volumen total necesario calculado: 410.57m³/día

Volumen en exceso: 189.43m³/día

De acuerdo a los volúmenes calculados esta reserva dispone de un volumen en exceso es decir tiene capacidad suficiente para abastecer cualquier tipo de demanda que la población requiera, entre ellos situaciones de emergencia como son los incendios, la población debe recibir una adecuada educación sanitaria para evitar los desperdicios en

el consumo del agua, y así poder cubrir aquellos sectores que aún no son beneficiados con el líquido vital como lo es el agua, también se pudo observar que el volumen de emergencia no es indispensable para el número de habitantes a los que abastece esta reserva, se recomienda a la Empresa de Agua Potable realizar una redistribución del agua que sirve desde este tanque para beneficio de la población.

f) Reserva Santa Rosa de Pichul Bajo.

Esta reserva no se encuentra en funcionamiento ya que los accesorios colocados en cada una de las cámaras no resisten la presión con la que debe llegar el agua desde la Planta de Tratamiento de Alcocéres.

Se recomienda a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado realizar estudios y diseños en lo referente a la línea de conducción desde la Planta de tratamiento de Alcocéres hasta el ingreso del tanque.

g) Reserva La Calera

Volumen total existente: 200m³

Área de cobertura: 229.99Ha

Población servida: 3429hab

Volúmenes calculados:

Volumen de regulación: 349.66m³/día

Volumen de emergencia: 0.00m³/día

Volumen de incendio: 0.00m³

Volumen total necesario calculado: 349.66m³/día

Volumen en déficit: 149.66m³/día

Esta reserva perteneciente a una Junta Administradora tiene un déficit en el volumen de reserva para satisfacer la demanda de la población, es decir el volumen de incendios necesario que se requiere en caso de un incendio no se dispone, por ello se recomienda la realización de un nuevo tanque que supla cada uno de los volúmenes requeridos para satisfacer a la población, la Junta debería trabajar conjuntamente con la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado para manejar las normas establecidas por cada una de estas entidades.

h) Reserva San Buenaventura

Volumen total existente: 250m³

Área de cobertura: 295.08Ha

Población servida: 2950hab

Volúmenes calculados:

Volumen de regulación: 300.90m³/día

Volumen de emergencia: 0.00m³/día

Volumen de incendio: 0.00m³

Volumen total necesario calculado: 300.90m³/día

Volumen en déficit: 50.90m³/día

Tanque de reserva San Buenaventura a cargo de la Junta Administradora tiene un déficit en el volumen de reserva para satisfacer la demanda de la población, es decir el volumen de incendios necesario no supe las necesidades de la población ante un posible incendio, la Junta debería trabajar conjuntamente con la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado para manejar las normas establecidas por cada una de estas.

Se recomienda hacer un mantenimiento de los tanques tanto en paredes como en tuberías y accesorios, así evitamos desperdicio de agua y contaminación.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

En base a la evaluación y diagnóstico se concluye lo siguiente:

- Desde el punto de vista hidráulico, sanitario y estructural las reservas en general necesitan de mantenimiento que garantice la seguridad, calidad y buen servicio en el consumo de agua tanto como en uso doméstico y ante una posible emergencia.
- Las reservas a cargo de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Latacunga tales como: San Martín, La Alsacia, El Calvario, San Felipe Bajo, San Felipe Alto, Santa Rosa de Pichul Bajo requieren de mantenimiento de sus estructuras de entrada, salida, desagüe y control de nivel para mejorar su funcionamiento.
- La reserva “La Calera” a cargo de la Junta administradora requiere de un recubrimiento impermeabilizante en las paredes para evitar pequeñas fugas de agua a través de fisuras.
- Las reservas de San Buenaventura necesitan mantenimiento profundo tanto de las estructuras que alojan a las tuberías, válvulas de entrada y salida así como las paredes del tanque que tienen fisuras por donde el agua filtra hacia el exterior provocando pérdidas.
- Existe corrosión y desgaste en las tuberías, de hierro fundido y PVC así como también en los accesorios que conforman las unidades de entrada y salida de las reservas de San Martín, La Alsacia, El Calvario, San Felipe Bajo, San Felipe Alto y San Buenaventura.
- Se puede evidenciar que no existe una protección adecuada de aireadores que existen en las reservas, esto puede ocasionar contaminación hacia el interior del tanque haciendo vulnerable la calidad del agua, esto se pudo evidenciar en la ocho reservas evaluadas.
- Mediante el estudio de vulnerabilidad de la ciudad realizado por la Secretaría Nacional de Gestión de riesgos 2010 se detectó que Latacunga tiene un índice medio – alto a deslizamientos de aquellas viviendas que se asientan en zonas topográficamente peligrosas, como también existen reservas que conforman parte

del sistema de agua potable que se encuentran en sitios peligrosos a un movimiento de masas como es la reserva San Martín, San Felipe Bajo y La Calera

- Las reservas de San Martín, San Felipe Alto, y San Buenaventura no disponen de cerramientos que garanticen la seguridad de los tanques, esto las hace vulnerables a daños por la mano del hombre o de animales que pueden ingresar.
- La reserva San Martín tiene una capacidad de 1000m^3 y un volumen de reserva necesario de $498.52\text{m}^3/\text{día}$ y no dispone de volumen de incendio y emergencia la población a la que se debe abastecer es menor a 5000 habitantes es necesario una redistribución del área y a su vez de la población, así garantizamos una mejor distribución del agua.
- La reserva La Alsacia tiene una capacidad de 800m^3 los dos tanques interconectados, tienen un volumen de reserva necesario de $283.05\text{m}^3/\text{día}$, no dispone de volumen de incendios y emergencia, se debe considerar en una nueva redistribución del área y población a servir.
- Las reservas de La Alsacia se encuentran interconectadas entre sí, es muy notorio la falta de mantenimiento que tienen estos tanques, la reserva de 180m^3 tiene filtraciones en su cámara de salida es indispensable realizar un mantenimiento o su vez un cambio de los accesorios que permiten su funcionamiento, e instalar un medidor que permita llevar un registro diario del agua que ingresa a la reserva.
- La reserva El Calvario debido al año de construcción 1940 ya cumplió con su vida útil, es necesario hacer un mantenimiento minucioso de cada parte que conforma este tanque o su vez pensar en un nuevo diseño y construcción que sustituya esta reserva debido a sus condiciones actuales, alto grado de filtración en paredes y corrosión en tuberías.
- De acuerdo al diagnóstico realizado el volumen de incendios la reserva del Calvario no se satisface la demanda que requiere la población, ya que esta reserva tiene una capacidad de 740m^3 , y su volumen de reserva necesario es de $2373.67\text{ m}^3/\text{día}$ es decir se encuentra subdimensionada.
- La reserva de San Felipe Bajo dispone de dos unidades que se encuentran interconectadas entre sí, para abastecer a la zona céntrica del sector de San Felipe; de acuerdo a su diagnóstico dispone de un volumen de incendios que no puede abastecer la demanda requerida ante una emergencia la capacidad de las

reservas están subdimensionadas, es indispensable que la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Latacunga determine la dotación requerida para la población y analice la posibilidad de hacer un estudio más profundo sobre el consumo doméstico, comercial y de la pequeña industria, ya que las tarifas actuales son bajas, o a su vez implementar nuevas reservas.

- La reserva de San Felipe Alto tiene una capacidad de 600m³ y un volumen de reserva necesario de 410,57m³/día, no dispone de un volumen de incendios y emergencia para suplir las necesidades de la población ante un eventual riesgo de incendios.
- La reserva San Felipe Alto no dispone de las seguridades necesarias que garanticen una posible contaminación del agua ya sea por la mano del hombre o de animales.
- La reserva Santa Rosa de Pichul Bajo no se encuentra en funcionamiento, tanque que podría servir para abastecer algún sector de la ciudad, y según la información proporcionada por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Latacunga esta reserva se encuentra sin funcionamiento por que la presión con la que ingresa el agua es alta, y los accesorios de esta unidad no son los adecuados para soportar esta presión.
- La Junta Administradora de la Calera dispone de una reserva en condiciones medianamente buenas, la capacidad de esta reserva es de 200m³ y el volumen de reserva necesario es de 349.66m³/día, el diagnóstico del volumen de incendios y emergencia que no dispone de este para abastecer a la población, por ello es necesario analizar la dotación media actual, que requiere este sector de la ciudad.
- La Junta Administradora San Buenaventura tiene dos unidades que se encuentran interconectadas entre sí, y se tiene una capacidad total de 250m³ y un volumen de reserva necesario de 300.90m³/día, en lo que respecta al volumen de incendios y de emergencia no se dispone de estos volúmenes para servir a la población ante un eventual incendio.
- Las reservas de San Buenaventura se encuentran en un estado de regular a malo, no tiene las protecciones necesarias que garanticen una agua segura; a parte existe filtraciones en las paredes de los tanques, las tuberías y accesorios tienen un significativo desgaste.
- Existe sectores de la ciudad de Latacunga que se abastecen directamente de las conducciones de las captaciones de Illigua nuevo, El Calzado e Illigua antiguo,

cuando en realidad deberían disponer de una estructura de paso y desinfección como son los tanques de reserva, para su posterior distribución a la red.

- De manera general las reservas de la ciudad de Latacunga requieren de un mantenimiento de cada una de las partes que conforman los tanques de reserva que garanticen la seguridad en el consumo humano como también para emergencias ante posibles incendios.

6.2 RECOMENDACIONES

- Todas las reservas deben disponer de un medidor macrométrico y un control de nivel automático para llevar un control diario del caudal y volumen disponible en la reserva para su posterior distribución a la red.
- Se recomienda trabajar a la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado conjuntamente con el Cuerpo de Bomberos de la Latacunga y Juntas Administradoras para establecer las condiciones de seguridad y un adecuado abastecimiento de agua ante una posible emergencia como son los incendios.
- Se recomienda tratar de cubrir aquellas zonas que no disponen del líquido vital tanto para consumo doméstico, comercial y de emergencias en base a una nueva redistribución de sectores y a la implementación de nuevos tanques de reserva.
- Es necesario que la ciudadanía en general tenga mayor conciencia en el uso del agua para consumo doméstico y comercial, debido a que la Empresa proporciona servicio continuo.
- Realizar limpieza y desbroce de vegetación cercana a todas las reservas así se garantiza seguridad en las estructuras y se evita contaminación del agua en los tanques.
- Realizar análisis físicos, químicos y bacteriológicos en el agua de cada una de las reservas a más de las que se realizan en la red de distribución cumpliendo con la norma INEN 1108-2011 4ta revisión a fin de asegurar la calidad del agua para el usuario.
- Realizar mantenimiento periódico de las reservas tanto internamente, como a sus alrededores y evitar focos de contaminación hacia el interior de los tanques.
- Analizar la dotación actual de 340lts/hab/ha de agua que tiene la ciudad para evitar desperdicios y disponer de los volúmenes necesarios tanto de regulación,

emergencias e incendios en cada reserva, también analizar la posible redistribución de áreas y población que abastece cada tanque de la ciudad de Latacunga y proveer de agua aquellos sectores que aún no disponen.

- Es conveniente que el personal encargado del mantenimiento de las reservas esté totalmente capacitado para que lleve su trabajo con eficiencia y eficacia en las actividades a realizar en las unidades de abastecimiento.
- Informar y capacitar a la población sobre las vulnerabilidades de la ciudad ante una posible emergencia.
- Tomar muy en cuenta cada uno de los volúmenes que forman parte del volumen de reserva para garantizar el consumo y seguridad del agua para la ciudad.
- Realizar un plan de contingencia ante posibles incendios y tomar muy en cuenta los materiales que se usan en la construcción de cualquier tipo de edificación.
- Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Cuerpo de Bomberos y Juntas Administradoras, deben trabajar conjuntamente a fin de disminuir la dotación y solventar las reservas para consumo doméstico, comercial y de incendios.
- Se deberán proteger los aireadores de todas las reservas con una malla de protección y evitar la contaminación del agua hacia el tanque.
- Disponer de un cerramiento adecuado en las reservas de San Martín, San Felipe Alto y San Buenaventura para evitar el riesgo de contaminación del agua y vandalismo.
- Se recomienda realizar un nuevo diseño del tanque El Calvario que ha cumplido su vida útil, al igual que la reserva de la Alsacia que en la actualidad tiene una capacidad de 180m³. aprovechando su topografía y área disponible.
- Se recomienda promover la educación sanitaria a la ciudadanía en general por parte Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado y del Cuerpo de Bomberos
- Con la implementación de nuevas reservas se puede generar fuentes de trabajo en la ciudad tanto en la Construcción, Operación y Mantenimiento.
- Con la evaluación y diagnóstico realizado se pretende incentivar a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Latacunga a que se disponga de

los volúmenes necesarios para satisfacer a la población en su consumo doméstico como de emergencias e incendios.

- Se recomienda a la Facultad o Carrera de Ingeniería Civil y sobre todo al área de sanitaria profundice este tipo de estudios a nivel de cada uno de los Sistemas de Agua Potable del País.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Corrosión:** Se define la corrosión como el deterioro que sufren los metales cuando interactúan con el medio en el que trabajan.
- **Combustible:** es cualquier material capaz de liberar energía cuando se oxida de forma violenta con desprendimiento de calor poco a poco. Supone la liberación de una energía de su forma potencial (energía de enlace) a una forma utilizable sea directamente (energía térmica) o energía mecánica (motores térmicos) dejando como residuo calor (energía térmica), dióxido de carbono y algún otro compuesto químico.
- **Comburente:** es cualquier sustancia que en ciertas condiciones de temperatura y presión puede combinarse con un combustible, provocando la combustión; actúa oxidando al combustible y por lo tanto siendo reducido por este último.
- **Desinfección del agua:** La desinfección del agua se refiere a la inactivación de los microorganismos especialmente los patógenos que son causantes de enfermedades, que pueden causar daños en los consumidores de agua, y cuya intensidad y gravedad varía dependiendo de muchos factores entre ellos: edad y condición física de la persona infectada, así como del tipo de microorganismo causante de la enfermedad y de la intensidad o concentración en el agua del agente infeccioso.
- **Floculación:** La floculación es un proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado.
- **Sedimentación:** la sedimentación consiste en dejar el agua de un contenedor en reposo, para que los sólidos que posee se separen y se dirijan al fondo. La mayor parte de las técnicas de sedimentación se fundamentan en la acción de la gravedad.
- **Volumen de incendio:** Cantidad de agua necesaria para satisfacer las necesidades de una ciudad ante un posible incendio.
- **Reacción exotérmica:** las reacciones químicas exotérmicas se desprenden calor, el ΔH es negativo y significa que la energía de los productos es menor que la energía de los reactivos, por ejemplo en las reacciones de combustión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Depósitos conceptos generales.
http://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/6030/mod_resource/content/1/Tema_11_DEPOSITOS_CONCEPTOS_GENERALES.pdf
2. <http://www.latacunga.gob.ec/latacunga/>
3. <http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/ebeltran/01-%20MEMORIA%20ESTUDIO%20AMBIENTAL.pdf>
4. Ing. Lidia de Vargas, Capítulo 6 Floculación,
<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manualI/tomoI/seis.pdf>,
January 2008
5. Ingeniería de Tratamiento y Acondicionamiento de Aguas.
www.oocities.org/edrochac/sanitaria/desinfeccion5.pdf
- 6.
7. INEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Censo de Población y Vivienda 2010 cantón Latacunga).
8. Estudio de Impacto ambiental del Plan Maestro de Alcantarillado de la ciudad de Latacunga empresa consultora ACOTECNIC
9. Estudiantes de Agua Potable del sexto semestre paralelos primero y segundo
10. INAMHI Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador

ANEXO A

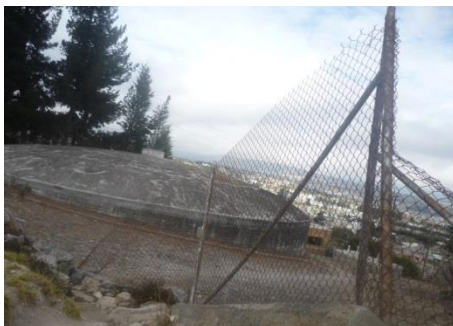
Contiene:

A.1 Fotografías planos existentes

ANEXO A.

FOTOGRAFIAS TANQUES DE RESERVA

Tanque de reserva “San Martín”



Tapa de Tanque de reserva



Escalera marinera en tanque de reserva



Cámara de válvulas de entrada al tanque de reserva



Cámara de válvulas de salida antigua



Válvula de Desagüe



Válvula de Distribución del agua
a los sectores que abastece



Cámara de válvulas de salida en funcionamiento

Cámara de salidas con tuberías de ventilación



Salida a la red de distribución



Medidor Macrométrico



Tanque de reserva circular 2500m³ “La Alsacia”



Boca de visita al tanque



Cámara de válvulas de entrada



Válvulas de entrada



Cámara de Válvulas de salida

Válvula de compuerta con volante



Tubería de salida a la red y tubería de desagüe



Medidor macrométrico



Tanque de reserva 200m³ “ La Alsacia”



Tapa Boca de visita al tanque de reserva



Boca de visita al tanque de reserva



Tubería de entrada al tanque de reserva



Caseta de Válvulas de salida



Válvula de salida y desagüe



Tanque de reserva “El CALVARIO”



Boca de visita lateral al tanque



Cubierta tanques de reserva



Cámara de entrada de válvulas



Válvulas de Entrada a los tanques



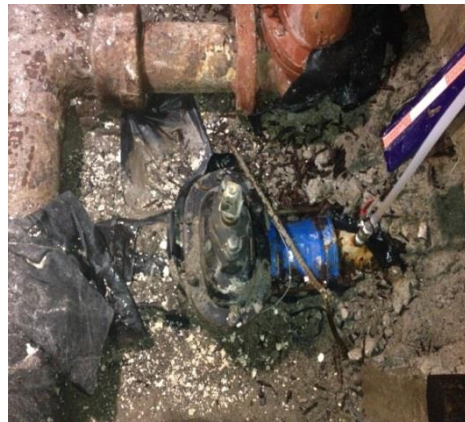
Cámara de válvulas de entrada



Cámara de Válvulas de salida



Válvulas de salida



Tanque de reserva 600m³ “San Felipe Bajo”



Cámara de válvulas de entrada



Cámara de válvulas de salida



Tanque de Reserva 200m³ “San Felipe Bajo”



Cámara de válvulas de entrada



Cámara de válvulas de salida



Desagüe tanque reserva



Tanque de reserva “San Felipe Alto”



Boca de visita del tanque



Cámara de válvulas de entrada



Cámara de Válvulas de salida



Válvulas de salida



Medidor Macrométrico



Tanque de reserva “Santa Rosa de Pichul”



Boca de visita al tanque



Cámara de válvulas de salida



Tanque de reserva “La Calera”



Boca de visita al tanque



Cámara de válvulas de entrada



Cámara de salida de aforos volumétricos



Cámara de válvulas de salida



Caseta de Hipocloración



Tanque de reserva 200m³ “ San Buenaventura”



Boca de visita al tanque



Boca de visita al tanque sin escalera marinera



Cámara de válvulas de salida No.1



Cámara de válvulas de salida No.2



Caseta de Hipocloración



Tanque de reserva 50m³ “ San Buenaventura”



Boca de Visita Tanque de reserva 50m³



Tubería de entrada de llegada al tanque



Válvulas de entrada al tanque



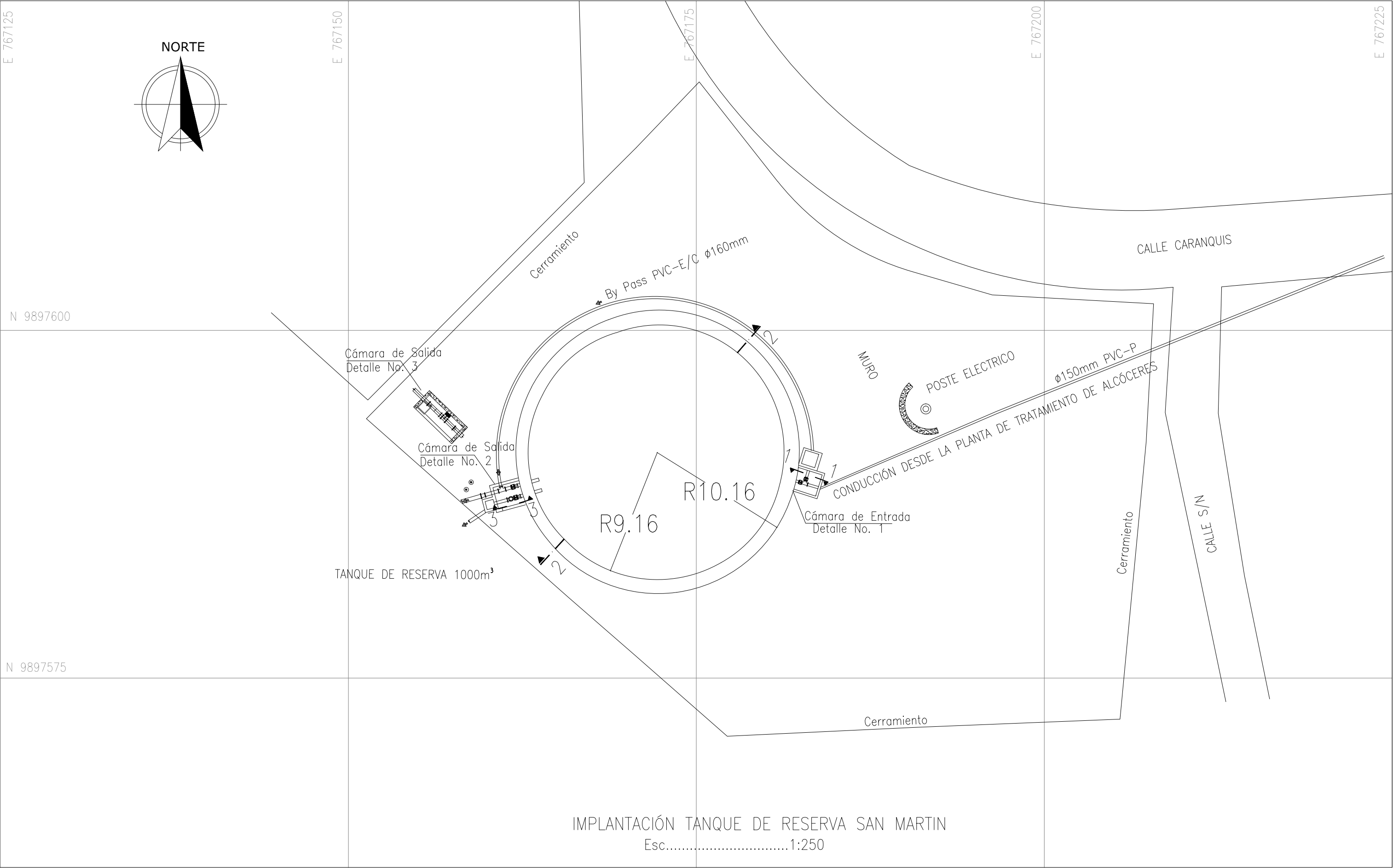
Caja de válvulas de salida



ANEXO B

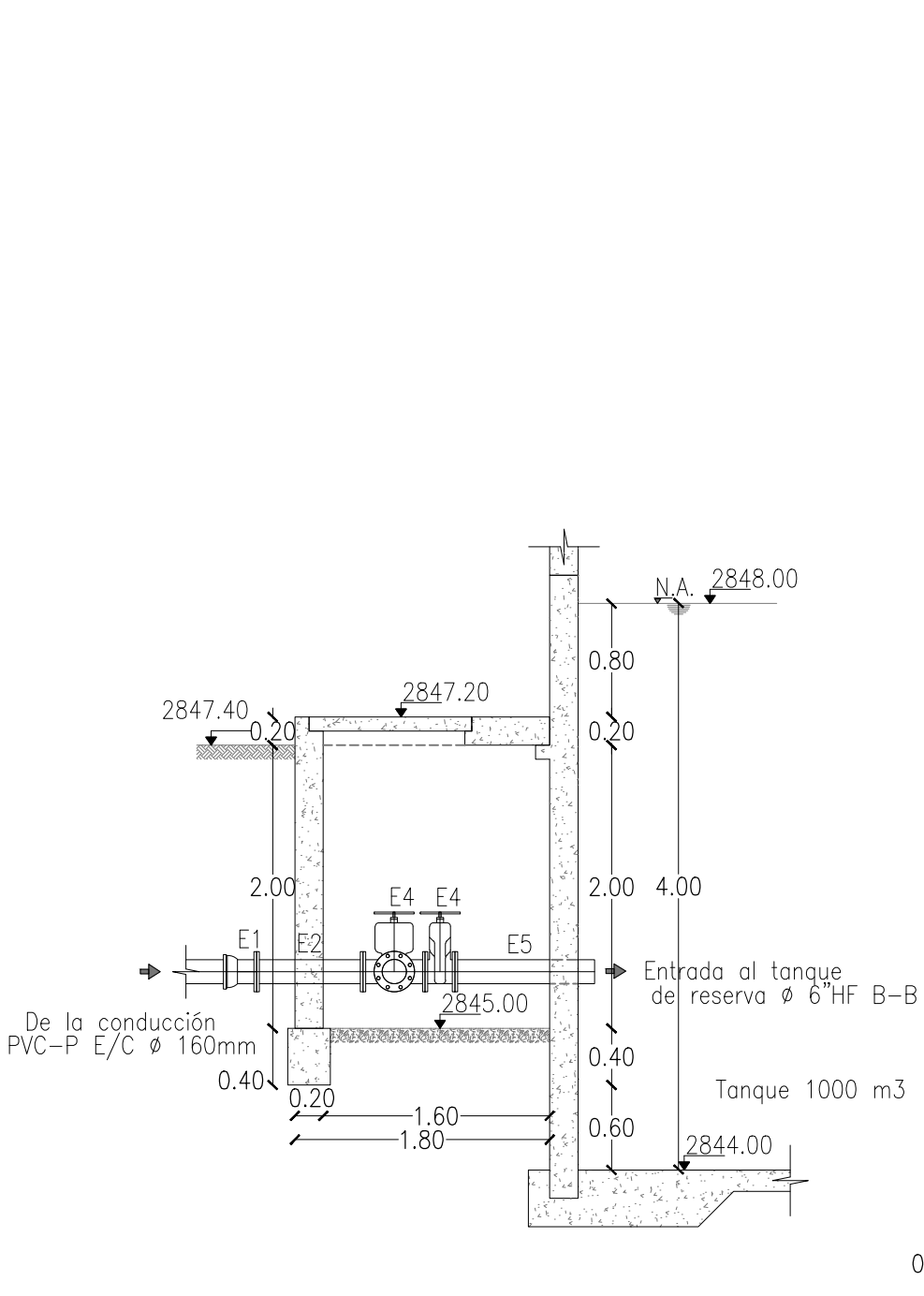
Contiene:

B.1 Planos de reserva existentes en la ciudad de Latacunga en base a la información proporcionada por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Latacunga, además recopilación de datos por realizados por la tesista.

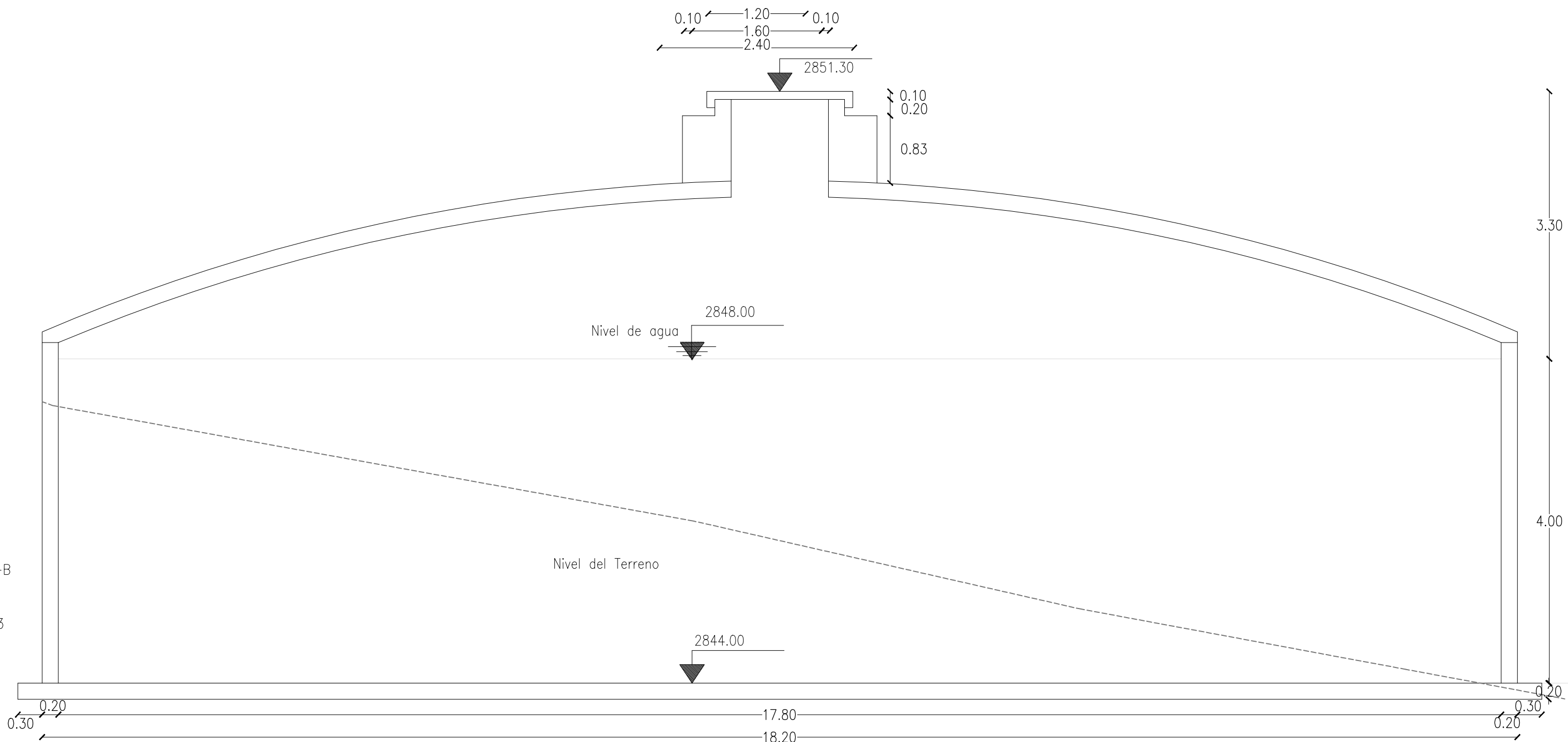


TANQUE 1000 m3
LISTA DE ACCESORIOS

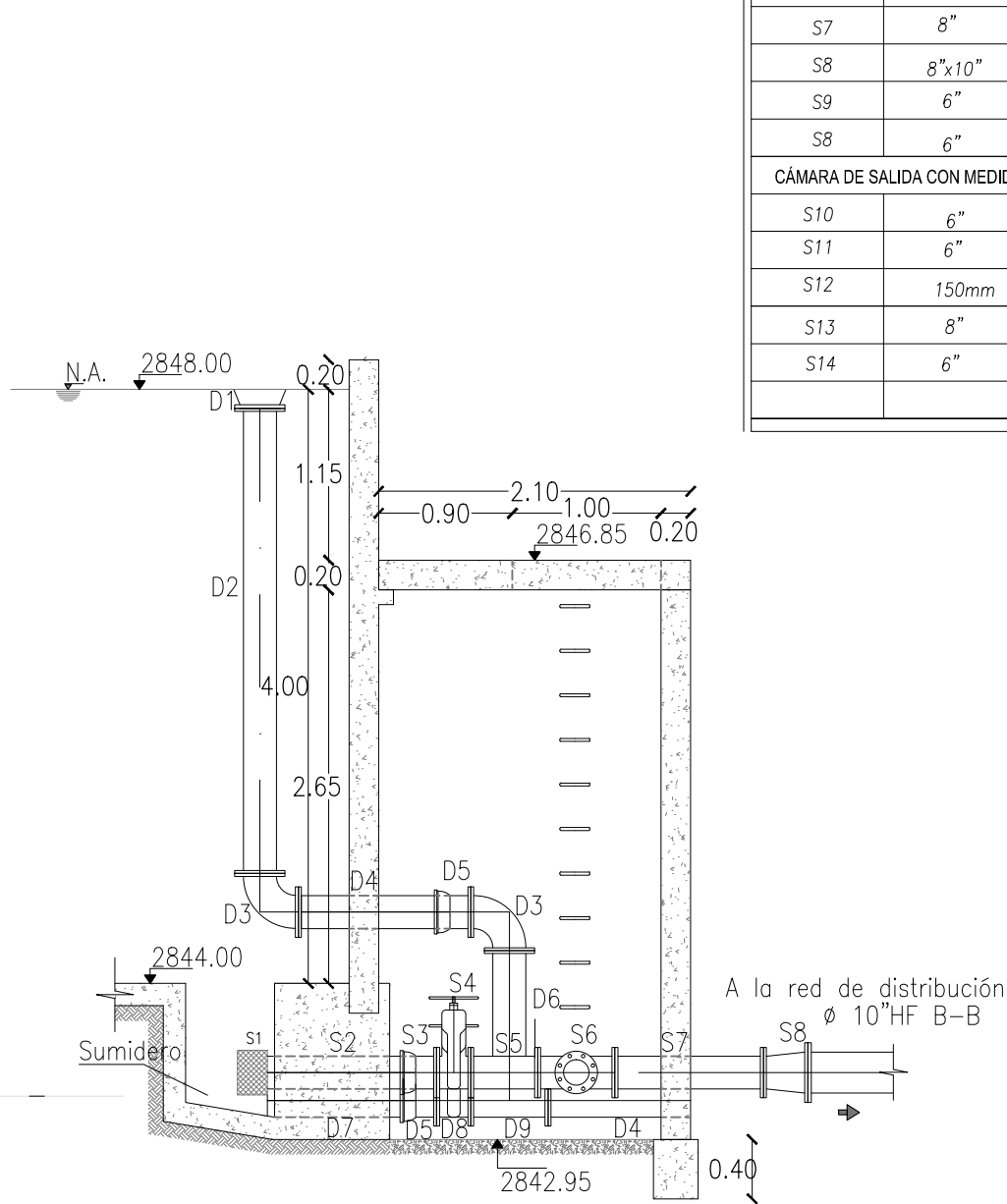
SIGNO	ø(pulg-mm)	LONGITUD (m)	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	6"		1	EMPALME H.F. - PVC
E2	6"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. B-L
E3	6"x6"		1	TEE H.F.
E4	6"		1	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. CON VOLANTE
E5	6"	1.00	2	TRAMO CORTO H.F. B-L
DESAGUE Y DESBORDE				
D1	8"		1	BOCA DE CAMPANA H.F.
D2	8"	3.15	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
D3	8"		2	CODO 90° H.F. B-B
D4	8"	1.00	2	TRAMO CORTO H.F. B-L
D5	8"		2	EMPALME H.F. B-CAMPANA
D6	8"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
D7	200mm	1.00	1	TRAMO CORTO A.C.
D8	8"		1	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F.
D9	8"x8"		1	TEE H.F.
SALIDA A LA RED				
S1	200mm		1	CERONERA DE ALUMINIO
S2	200mm	1.00	1	TRAMO CORTO A.C.
S3	200mm		1	EMPALME AC-HF
S4	8"		1	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F.
S5	8"	0.50	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
S6	8"x6"		1	TEE H.F.
S7	8"	1.00	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
S8	8"x10"		1	REDUCCIÓN H.F.
S9	6"		1	EMPALME H.F. - PVC
S8	6"	1.00	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
CÁMARA DE SALIDA CON MEDIDOR MACROMÉTRICO				
S10	6"	0.36	1	TRAMO CORTO H.F. C-C
S11	6"	1.07	1	TRAMO LARGO H.F. C-C
S12	150mm	0.34	1	TRAMO CORTO PVC. C-C
S13	8"		1	MEDIDOR MACROMÉTRICO
S14	6"	0.30	1	TRAMO CORTO H.F. B-B



CORTE 1-1
Esc.....1:50



CORTE 2-2
Esc.....1:50



CORTE 3-3
Esc.....1:50

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE: TANQUE DE RESERVA SAN MARTIN PLANIMETRÍA Y CORTES

TUTOR:
- Ing. José Araujo P.

LECTOR:
- Ing. Susana Guzmán R.

LECTOR:
- Ing. José Rojas C.

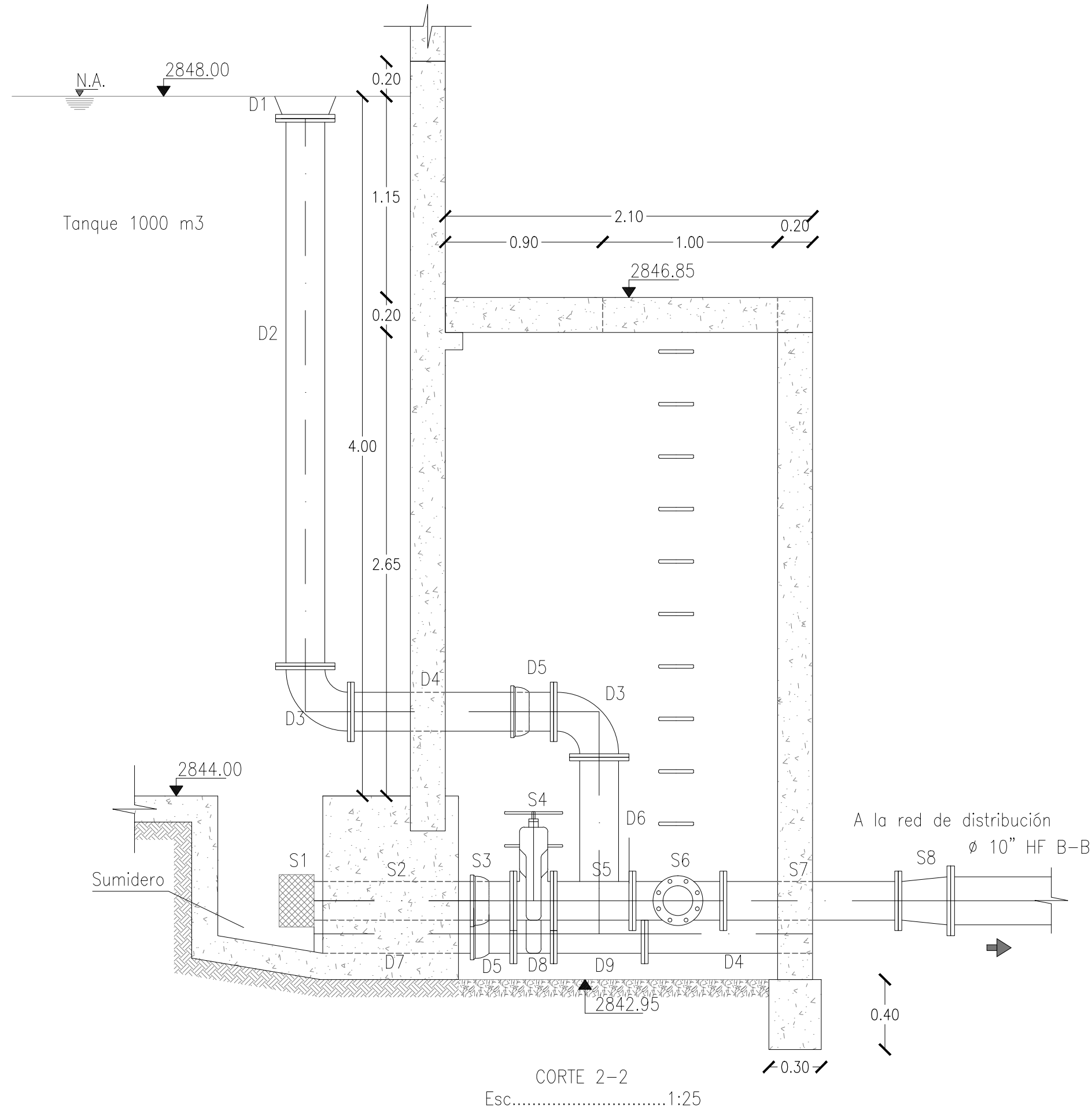
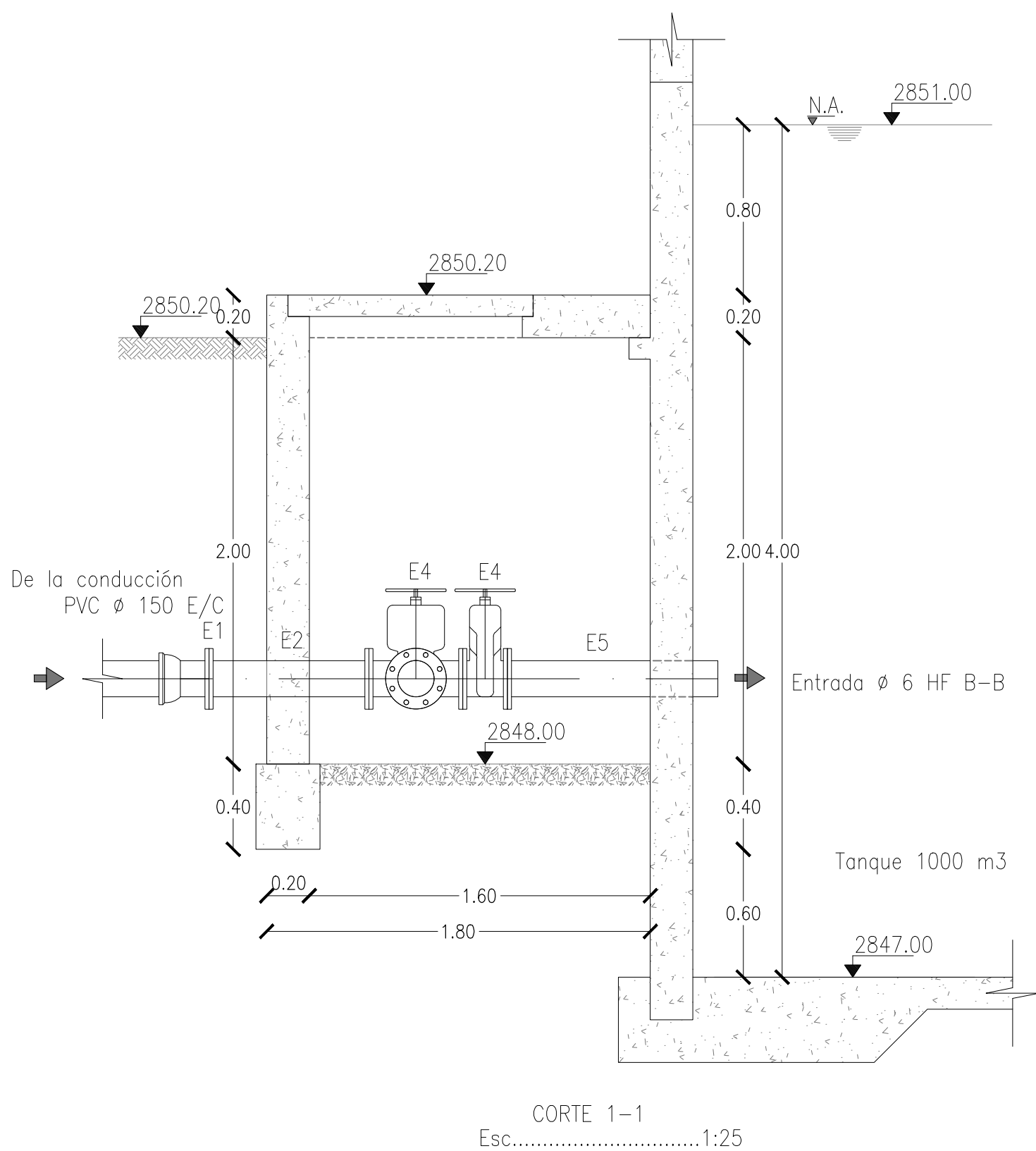
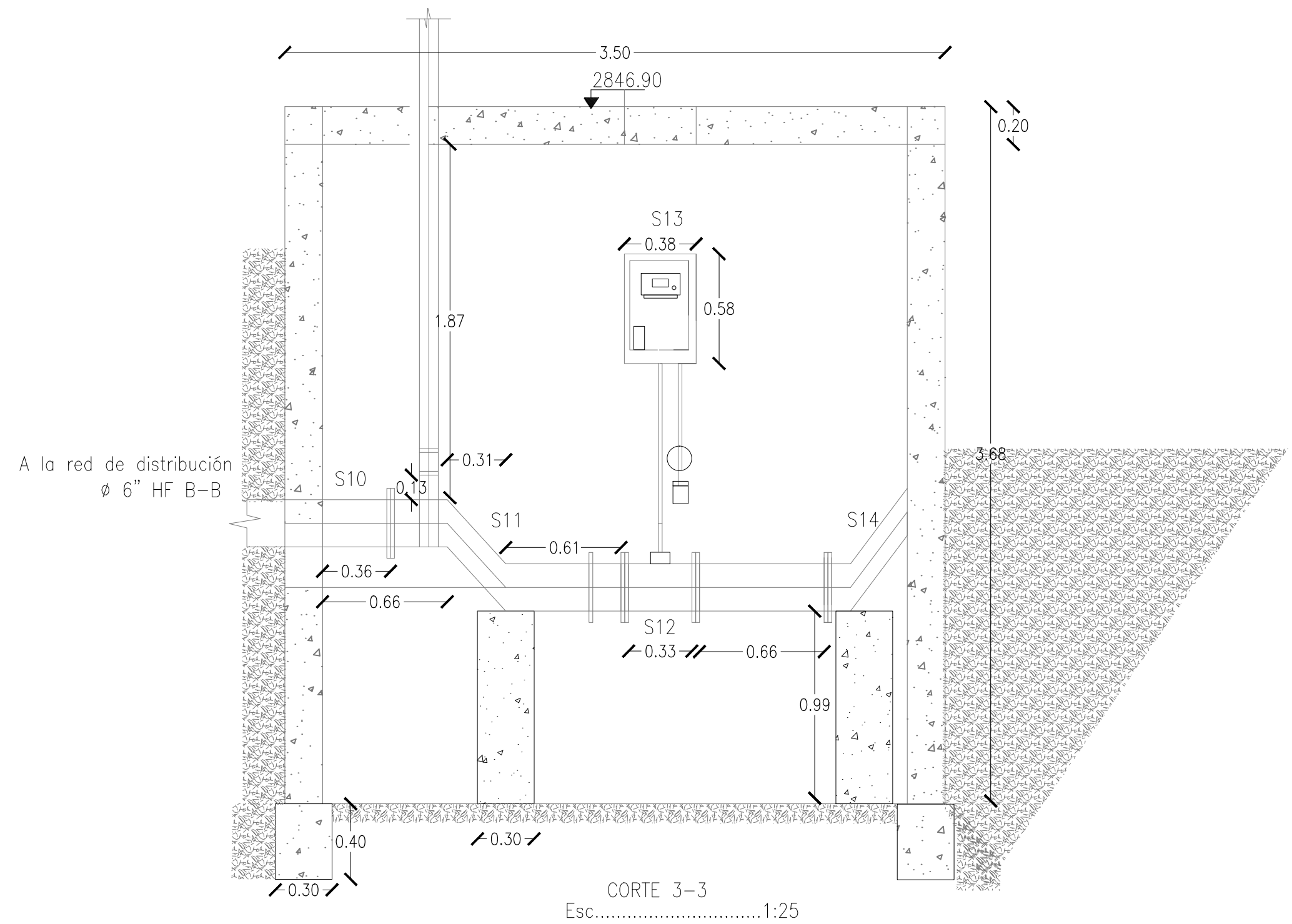
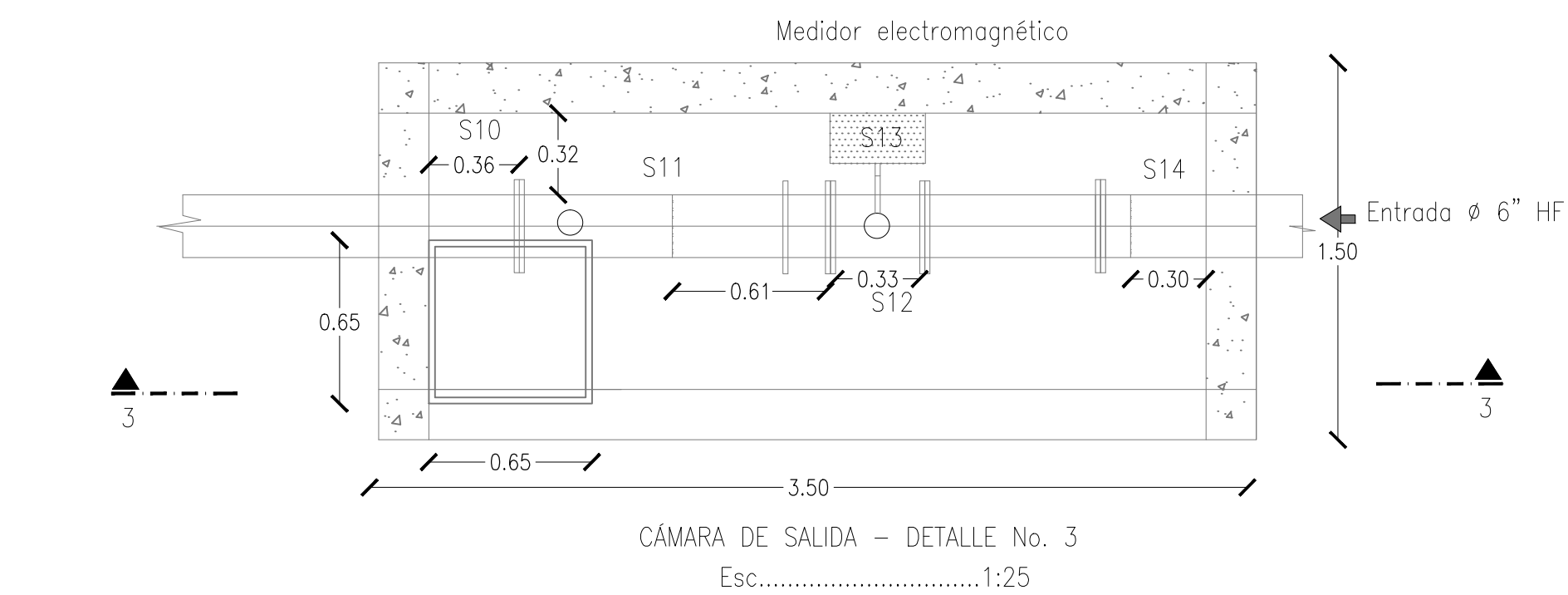
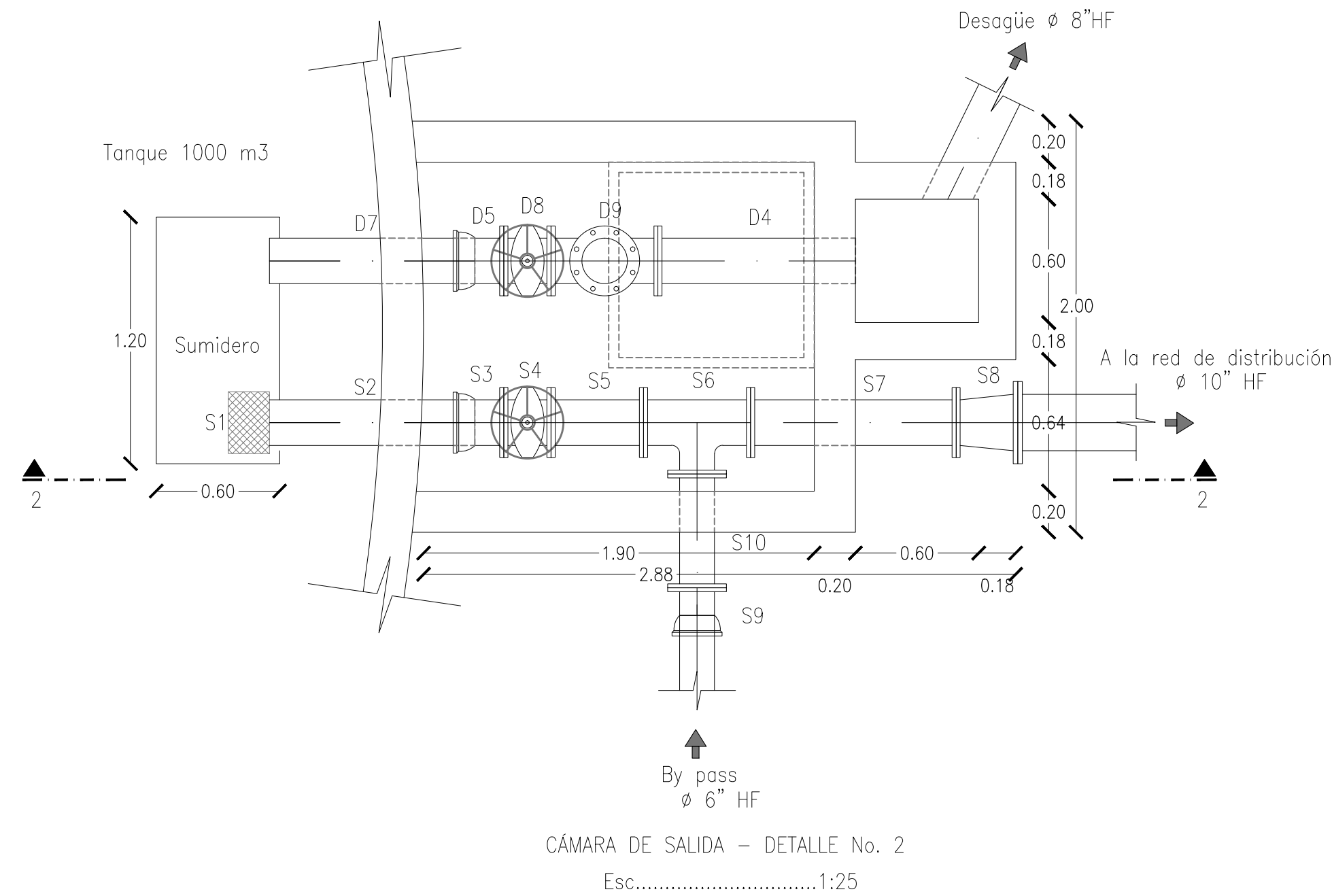
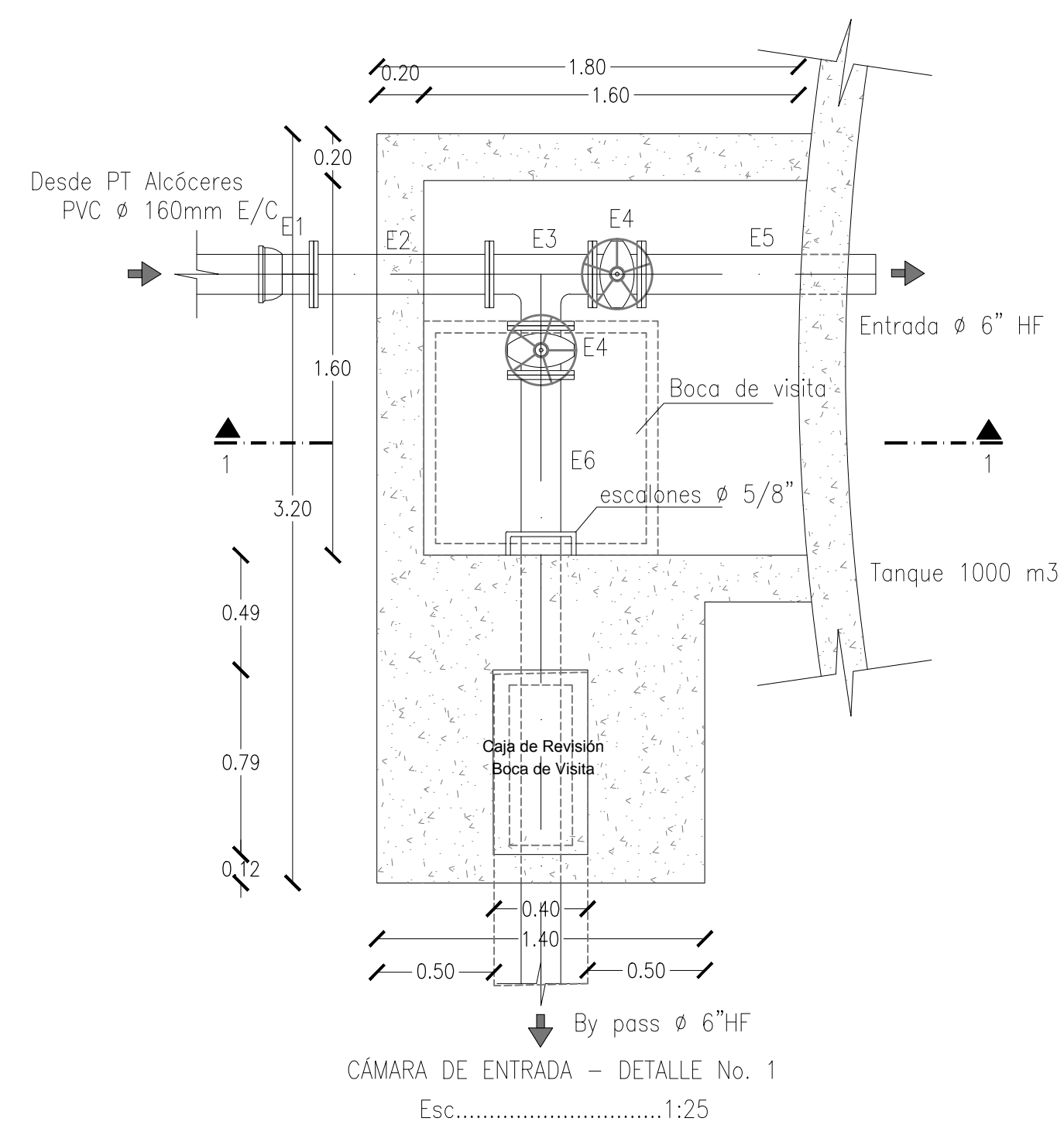
COMPLEMENTADO:
- Gyna M. Iza Mosquera

FECHA:
Enero / 2013

ESCALA:
INDICADAS

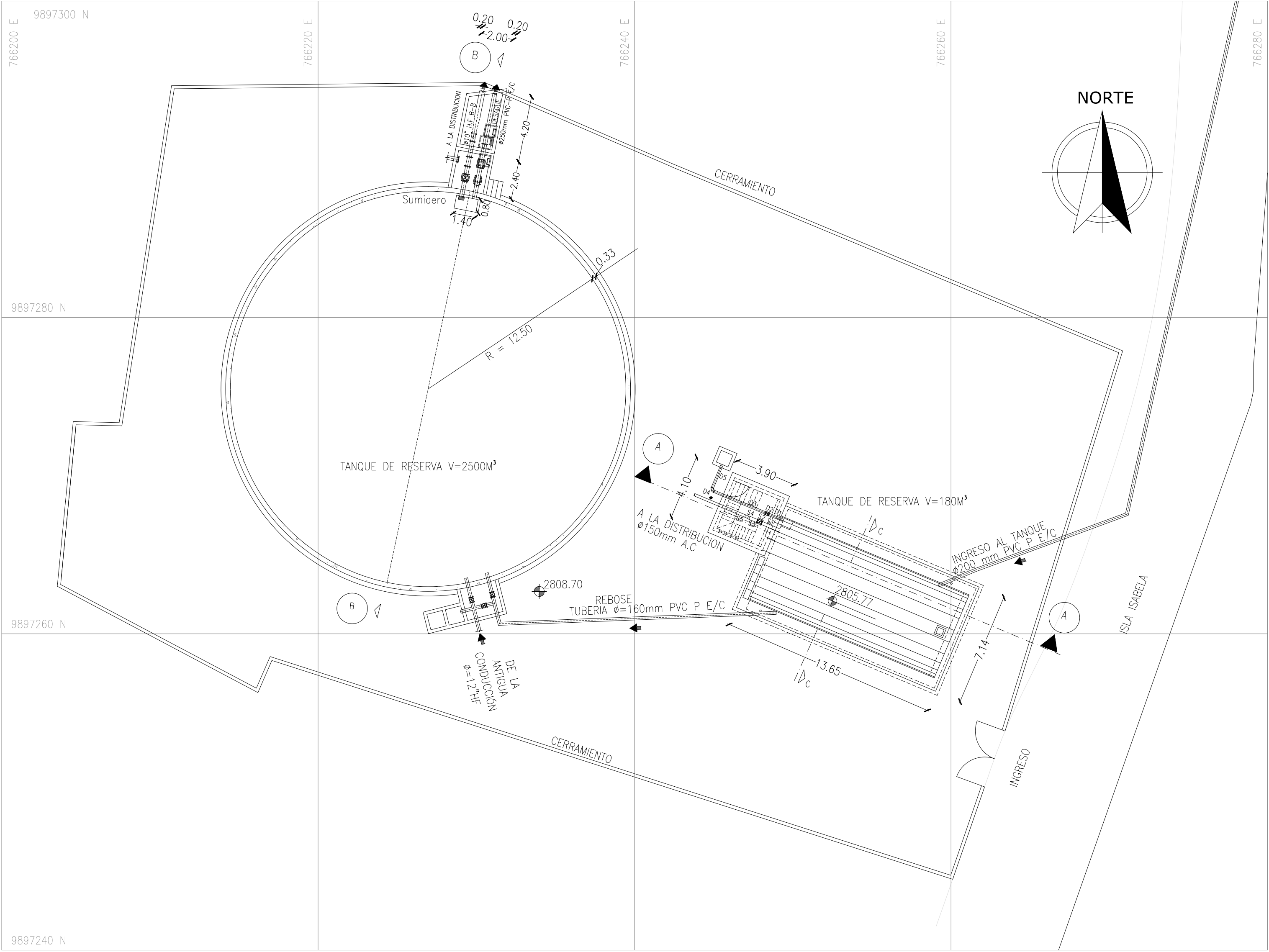
LEVANTADO:
EPMAPAL

LÁMINA:
1 de 2

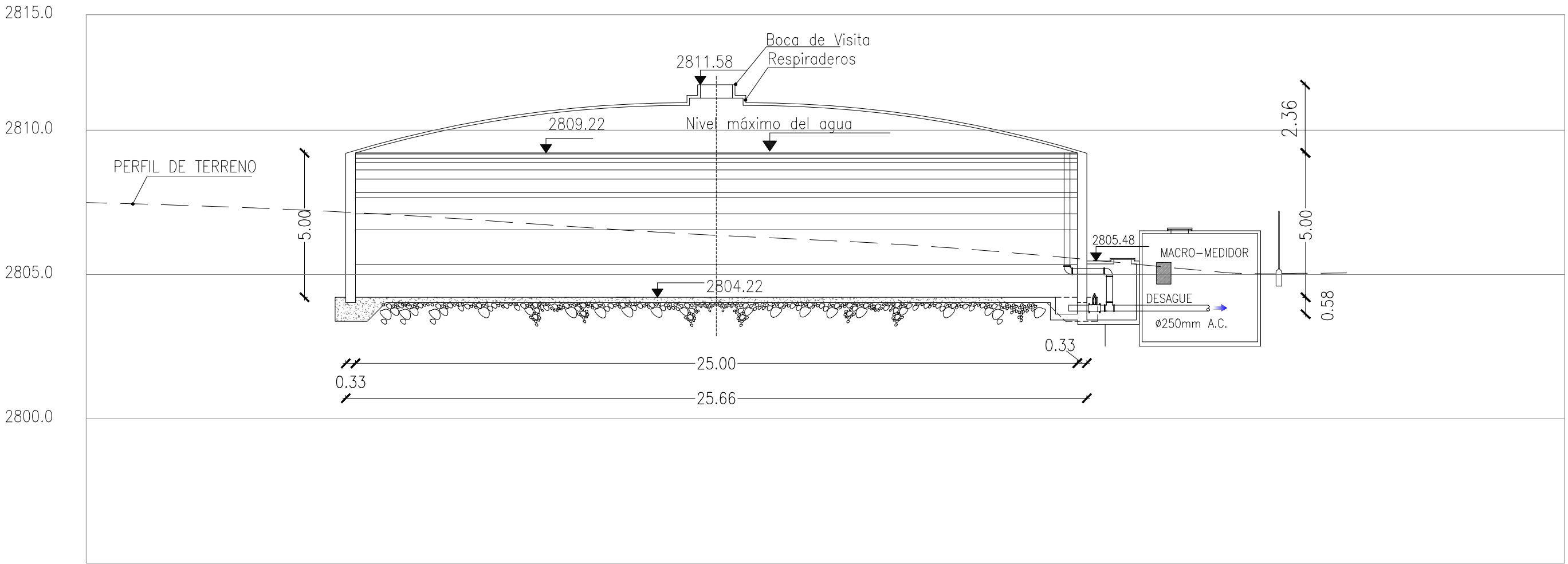


TANQUE 1000 m3 LISTA DE ACCESORIOS				
ITEM	Ø (pulg/mm)	LONGITUD (m)	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	6"		1	EMPALME H.F. - PVC
E2	6"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. B-L
E3	Ø 1/2"		1	TEE H.F. B-B
E4	6"		1	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. CON VOLANTE
E5	6"	1.00	2	TRAMO CORTO H.F. B-L
DESAGÜE Y DESBORDE				
D1	8"		1	BOCA DE CAMPANA H.F.
D2	8"	3.15	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
D3	8"		2	CODO 90° H.F. B-B
D4	8"	1.00	2	TRAMO CORTO H.F. B-L
D5	8"		2	EMPALME H.F. B-CAMPANA
D6	8"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
D7	200mm	1.00	1	TRAMO CORTO A.L.
D8	6"		1	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F.
D9	Ø 3/4"		1	TEE H.F. B-B
SALIDA A LA RED				
S1	200mm		1	CERCHERA DE ALUMINO
S2	200mm	1.00	1	TRAMO CORTO A.L.
S3	200mm		1	EMPALME AC-HF
S4	8"		1	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F.
S5	8"	0.50	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
S6	Ø 1/2"		1	TEE H.F. B-B
S7	6"	1.00	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
S8	Ø 1/2"		1	REDUCCIÓN H.F. B-B
S9	8"		1	EMPALME H.F. - PVC
S10	8"	1.00	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
CÁMARA DE SALIDA CON MEDIDOR MACROMETRICO				
S10	6"	0.36	1	TRAMO CORTO H.F. C-C
S11	6"	1.07	1	TRAMO LARGO H.F. C-C
S12	180mm	0.34	1	TRAMO CORTO PVC-P-B
S13	8"		1	MEDIDOR MACROMETRICO
S14	6"	0.30	1	TRAMO CORTO H.F. B-B

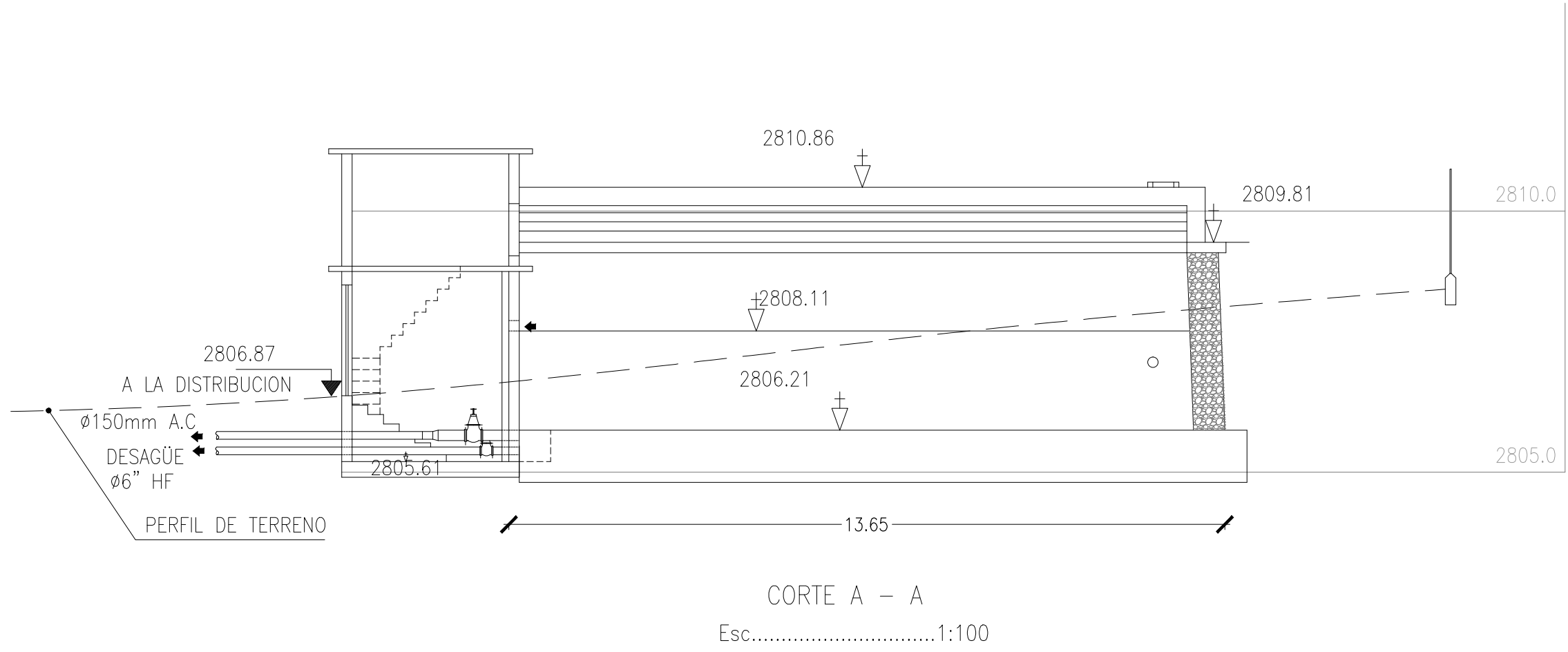
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR				
EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA				
CONTIENE: TANQUE DE RESERVA SAN MARTIN CORTES Y DETALLES				
TUTOR: - Ing. José Araujo P.	LECTOR: - Ing. Susana Guzmán R.	LECTOR: - Ing. José Rojas C.	COMPLEMENTADO: - Gyna M. Iza Mosquera	
FECHA: Enero / 2013	ESCALA: INDICADAS	LEVANTADO: EPMAPAL	LAMINA: 2 DE 2	



IMPLANTACIÓN GENERAL DE LOS TANQUES DE RESERVA LA ALSACIA
Esc.....1:200

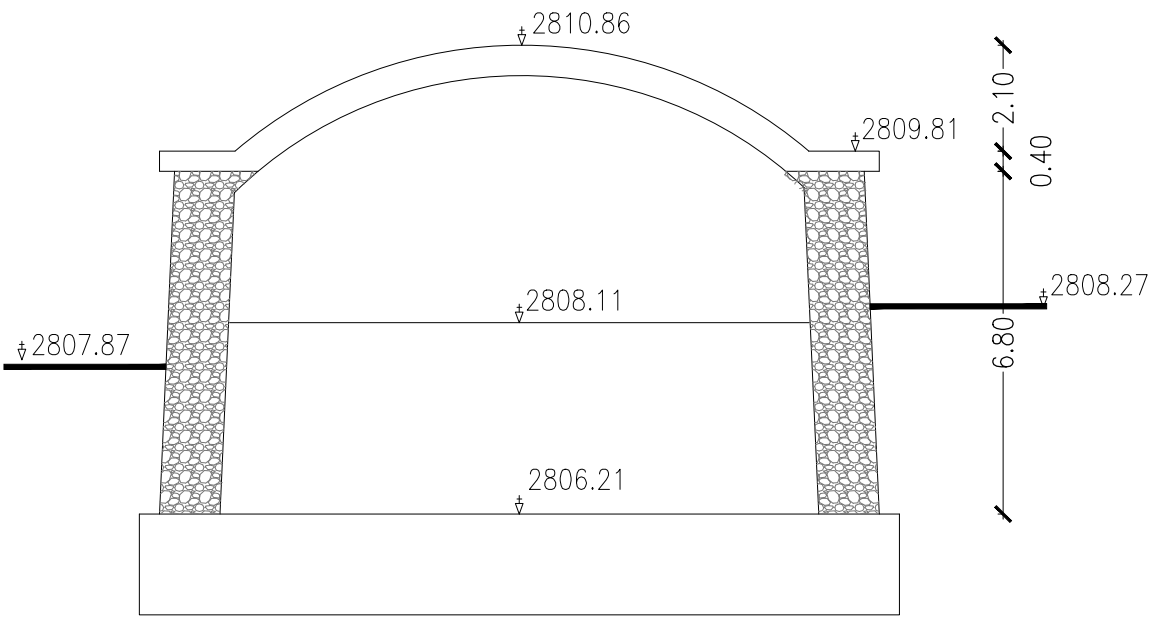


CORTE B - B
Esc.....1:150



TANQUE 180m3
LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	Ø	LONGITUD	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	200 mm	3.00	1	TRAMO CORTO PVC-P E/C
SALIDA				
S1	8"	0.40	1	TRAMO CORTO HF B-B
S2	8"	--	1	VALVULA DE COMP. VOLANTE
S3	8"	0.50	1	TRAMO CORTO HF B-B
S4	8"x6"	--	1	REDUCCION
S5	150mm	0.20	1	TRAMO CORTO A.C
DESAGÜE				
D1	6"	1.00	1	TRAMO CORTO HF B-B
D2	6"	---	1	VALVULA DE COMP. VOLANTE
D3	6"	3.50	1	TRAMO CORTO HF B-B
D4	6"	---	1	CODO 90° HF B-B
D5	6"	1.60	1	TRAMO CORTO HF B-B
REBOSE				
R1	250 mm	20.00	1	TRAMO LARGO PVC E/C



CORTE C - C
Esc.....1:150

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

EVALUACIÓN Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE
INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA
CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE :
TANQUE DE RESERVA LA ALSACIA
PLANIMETRÍA Y CORTES GENERALES

TUTOR :

- Ing. José Araujo P.

LECTOR :

- Ing. Susana Guzmán R.

LECTOR :

- Ing. José Rojas C.

COMPLEMENTADO:

- Gyna M. Iza Mosquera

FECHA :

Enero / 2013

ESCALA :

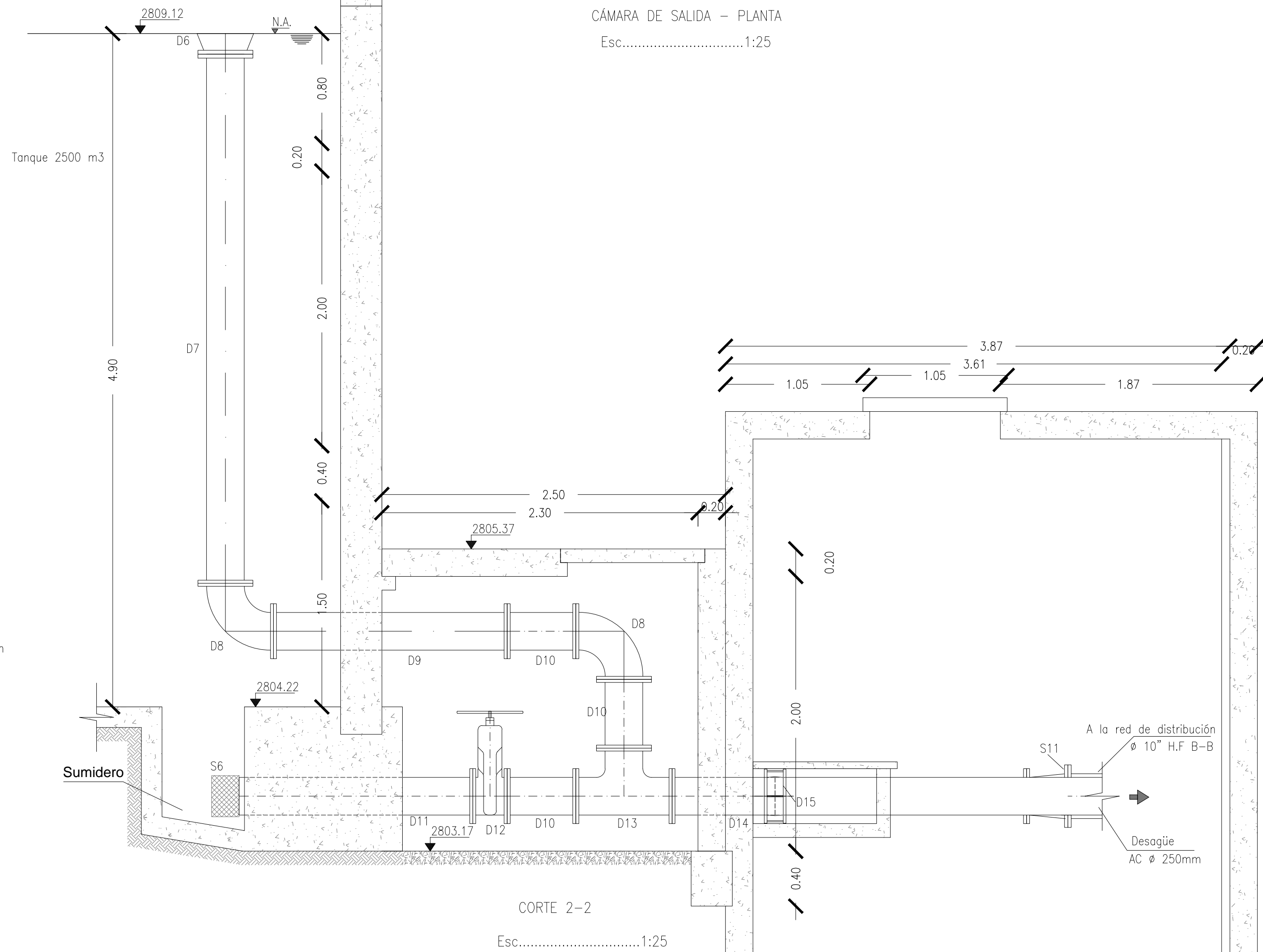
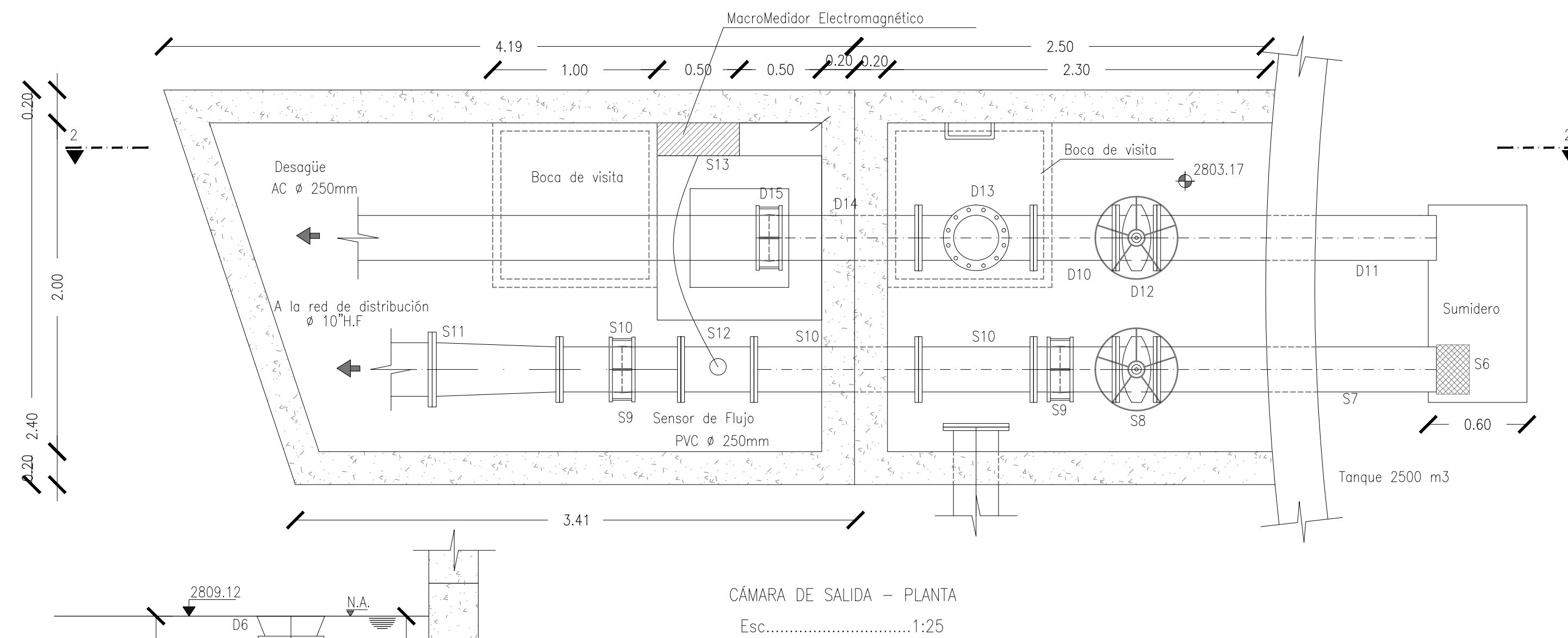
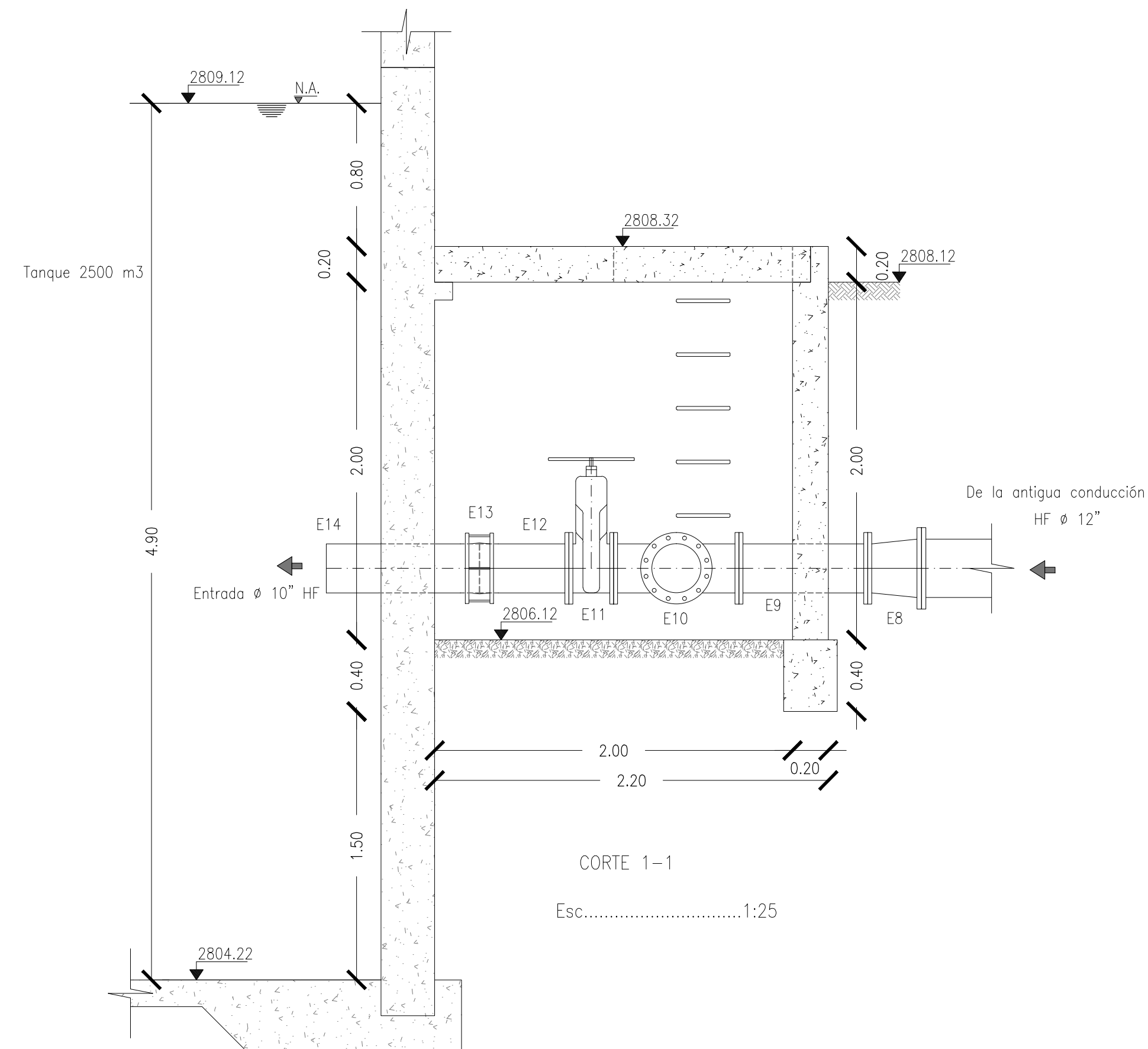
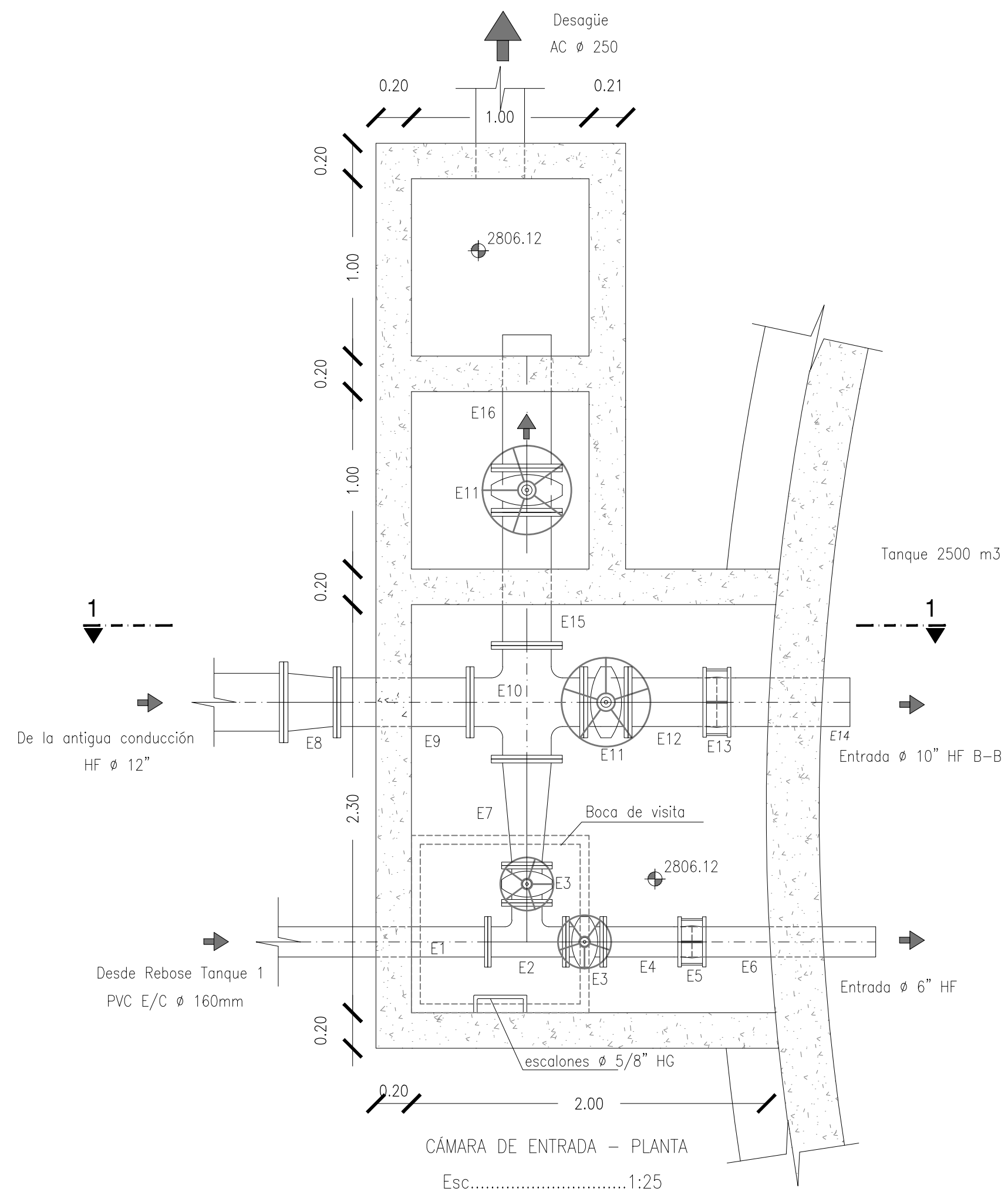
Indicadas

LEVANTADO :

EPMAPAL

LAMINA :

1 de 2



TANQUE 2500M3 LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	ø(mm)	LONGITUD (m)	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	6"		1	TEE H.F. B-B
E2	6"		1	TEE H.F. B-B
E3	6"		2	VALVULA DE COMPUERTA H.F. CON VOLANTE
E4	6"	0.50	1	TRAMO CORTO H.F. B-L
E5	6"		1	UNION GIBAULT SIMÉTRICA
E6	6"	1.00	1	TRAMO CORTO H.F. L-L
E7	10"x6"		1	REDUCCIÓN H.F. B-B
E8	12"x10"		1	REDUCCIÓN H.F. B-B
E9	10"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
E10	10"x10"		1	CRUZ H.F. B-B
E11	10"		2	VALVULA DE COMPUERTA H.F. CON VOLANTE
E12	10"	0.50	1	TRAMO CORTO H.F. B-L
E13	10"		1	UNION GIBAULT SIMÉTRICA
E14	10"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. L-L
E15	10"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
E16	10"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. B-L
DESAGÜE Y DESBORDE				
D6	10"		1	BOCA DE CAMPANA B-L
D7	10"	3.85	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
D8	10"		2	CODO 90° H.F. B-B
D9	10"	1.70	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
D10	10"	0.50	3	TRAMO CORTO H.F. B-B
D11	10"	1.70	1	TRAMO CORTO H.F. B-L
D12	10"		2	VALVULA DE COMPUERTA H.F. CON VOLANTE
D13	10"x10"		1	TEE H.F. B-B
D14	10"	0.75	2	TRAMO CORTO H.F. B-L
D15	10"		2	UNION GIBAULT SIMÉTRICA
D16	250mm	0.75	1	TRAMO CORTO A.C.
SALIDA A LA RED				
S6	250mm		1	CERINERA DE ALUMINIO
S7	10"	1.90	1	TRAMO CORTO H.F. B-L
S8	10"		2	VALVULA DE COMPUERTA H.F. CON VOLANTE
S9	10"	1.00	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
S10	10"x10"		1	TEE H.F. B-B
S11	14"x10"		1	REDUCCIÓN H.F. B-B
S12	250mm		1	SENSOR DE FLUJO
S13			1	MEDIDOR MACROMÉTRICO

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

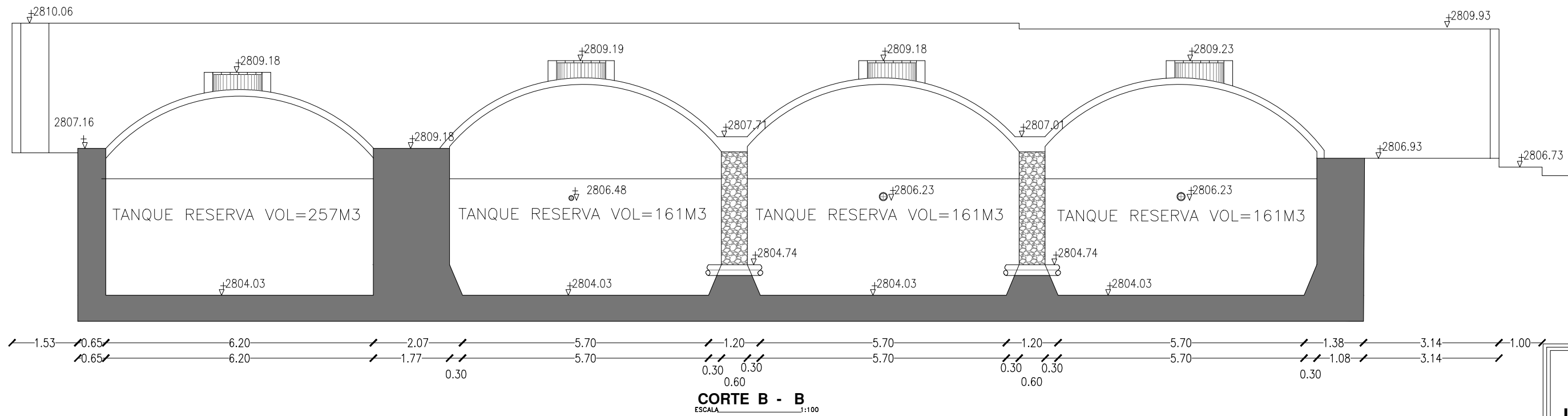
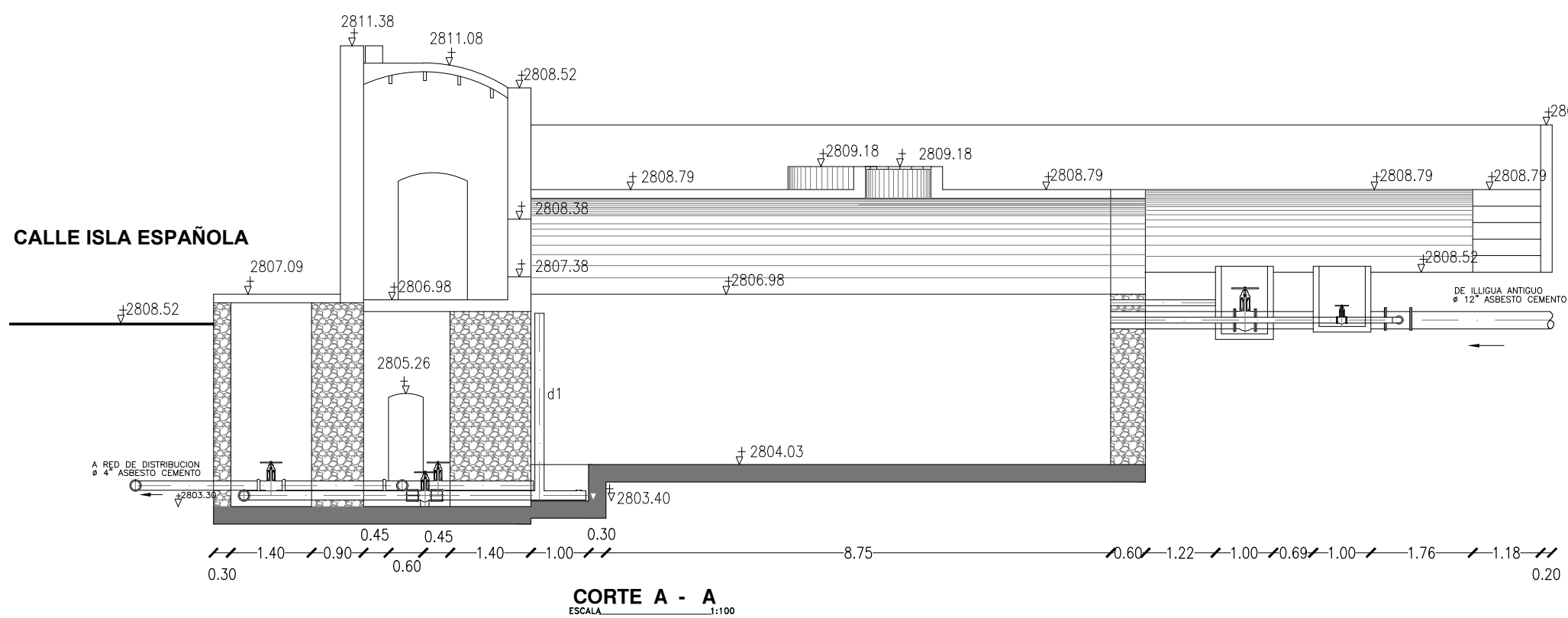
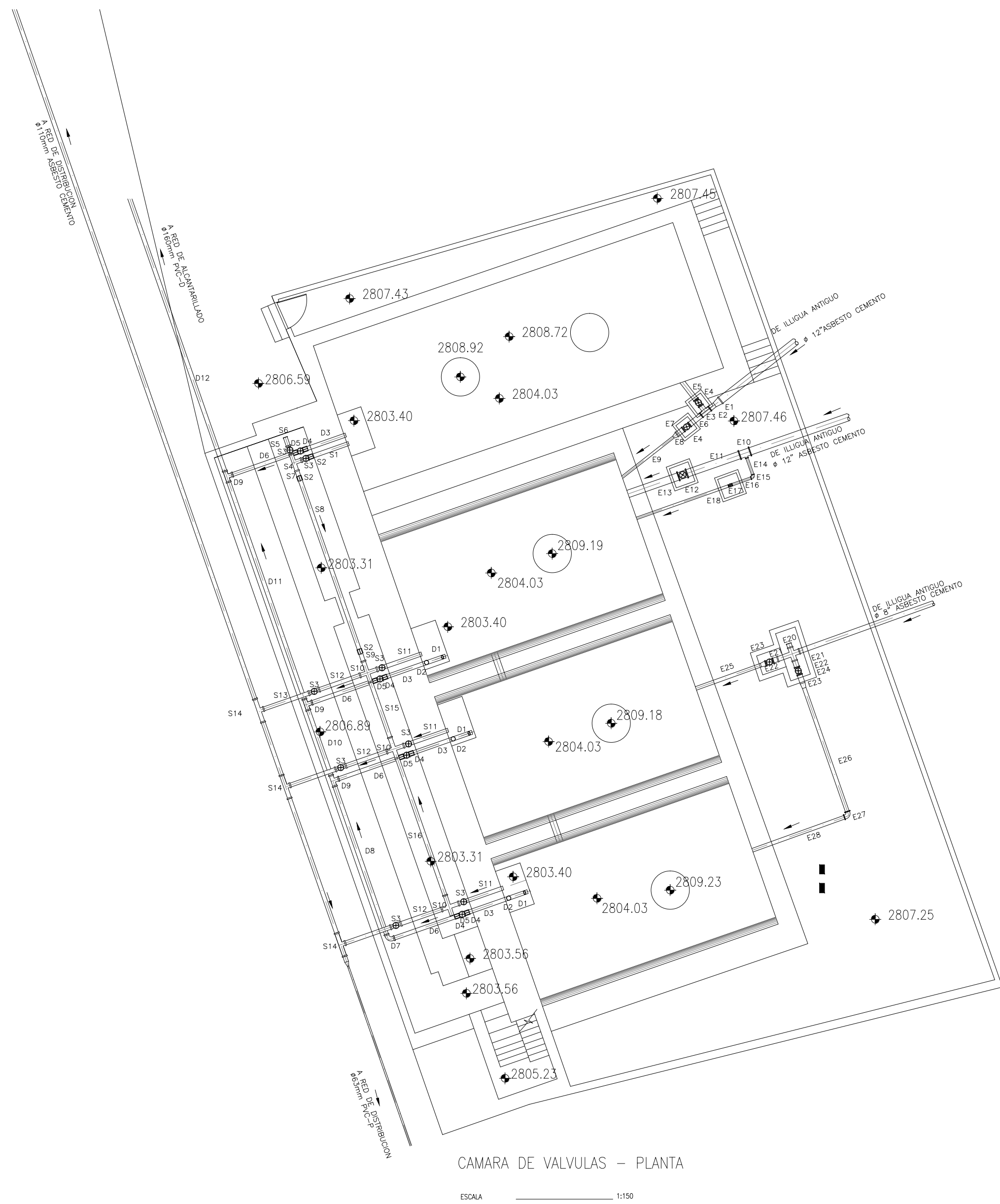


EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE
INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA
CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE : TANQUE DE RESERVA LA ALSACIA PLANTAS Y CORTES GENERALES			
TUTOR : - Ing. José Araujo P.	LECTOR : - Ing. Susana Guzmán R.	LECTOR : - Ing. José Rojas C.	COMPLEMENTADO: - Gyna M. Iza Mosquera
FECHA : Enero / 2013	ESCALA : INDICADAS	LEVANTADO: EPMAPAL	LAMINA : 2DE 2



LISTA DE ACCESORIOS				
SÍMBOLO	CANTIDAD	DIÁMETRO pulg	LONGITUD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	1	12*8	—	REDUCCION HF B-B
E2	1	8	0.25	TRAMO CORTO HF
E3	1	8	—	TEE HF B-B
E4	2	8	—	VALVULA COMP. VOL
E5	1	8	0.90	TRAMO CORTO HF
E6	1	8	0.60	TRAMO CORTO HF
E7	1	8	0.30	TRAMO CORTO HF
E8	1	8*4	—	REDUCCION HF B-B
E9	4	—	2.60	TRAMO CORTO HF
E10	1	12*4	—	TEE REDUC. HF B-B
E11	1	12	2.20	TRAMO CORTO HF
E12	1	12	—	VALVULA COMP. B-B
E13	1	12	2.30	TRAMO CORTO HF
E14	1	4	0.70	TRAMO CORTO HF
E15	1	4	—	CODO DE 90° HF
E16	1	4	0.80	TRAMO CORTO HF
E17	1	4	—	VALVULA COMP. VOL
E18	1	4	3.90	TRAMO CORTO HF
E20	1	12	—	CRUZ HF B-B
E21	2	12	—	TRAMO CORTO HF
E22	2	12	—	VALVULA COMP. VOL
E23	2	12*6	—	REDUCCION HF B-B
E24	1	12	0.35	TRAMO CORTO HF
E25	1	6	2.80	TRAMO CORTO HF
E26	1	6	5.25	TRAMO CORTO HF
E27	1	6	—	CODO DE 90° HF
E28	1	6	4.00	TRAMO CORTO HF
SALIDA A LA RED				
S1	1	6	1.60	TRAMO CORTO HF
S2	3	6	—	UNION GIBAUTI E-L
S3	8	6	—	VALVULA COMP. VOL
S4	1	6	—	TEE HD
S5	1	6	0.35	TRAMO CORTO HF
S6	1	6	—	TAPON HF
S7	1	6	0.30	TRAMO CORTO HF
S8	1	6	7.40	TRAMO COR PVC E/C
S9	1	6	0.40	TRAMO CORTO HF
S10	3	6	—	CRUZ HF
S11	3	6	1.50	TRAMO CORTO HF
S12	1	6	1.70	TRAMO CORTO HF
S13	1	6	1.90	TRAMO CORTO HF
S14	2	6	—	TEE HF B-B
S15	1	6	2.30	TRAMO CORTO HF
S16	1	6	5.80	TRAMO CORTO HF
DESAGUE				
D1	3	6	0.60	TRAMO CORTO HF
D2	3	6	—	TEE HF B-B
D3	4	6	—	TRAMO CORTO HF
D4	8	6	—	UNION GIBAUTI E-L
D5	4	6	—	VALVULA COMPUERTA
D6	1	6	2.60	TRAMO CORTO PVC-D
D7	1	6	—	CODO DE 90° PVC-D
D8	1	6	6.25	TRAMO CORTO PVC-D
D9	3	6	—	TEE PVC-D B-B
D10	1	6	2.75	TRAMO CORTO PVC-D
D11	1	6	9.25	TRAMO CORTO PVC-D
D12	3	6	3.00	TRAMO CORTO PVC-D
DESBORDE				
d1	3	6	3.00	TRAMO CORTO HF

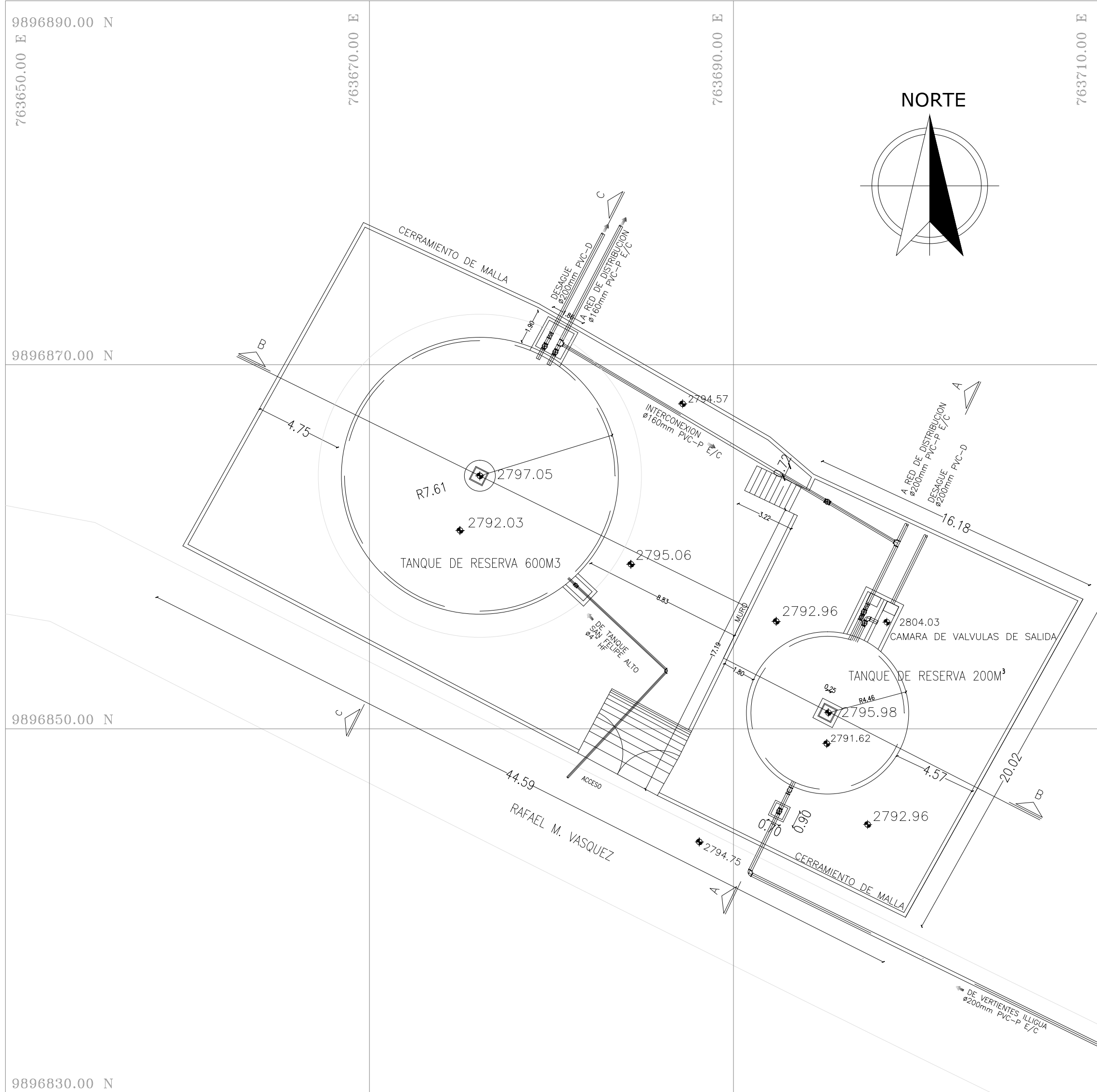


UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

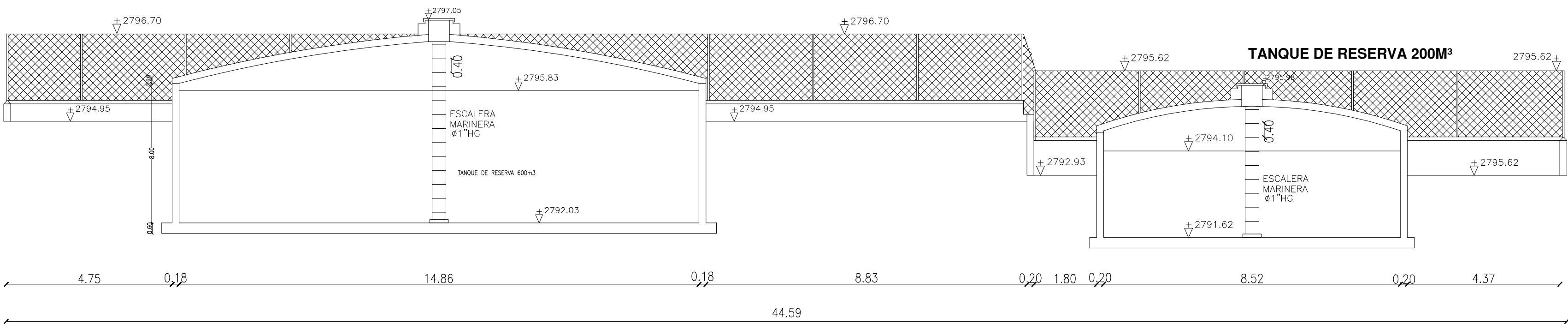
EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE
INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA
CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE :
TANQUE DE RESERVA EL CALVARIO
PLANIMETRÍA Y CORTES GENERALES

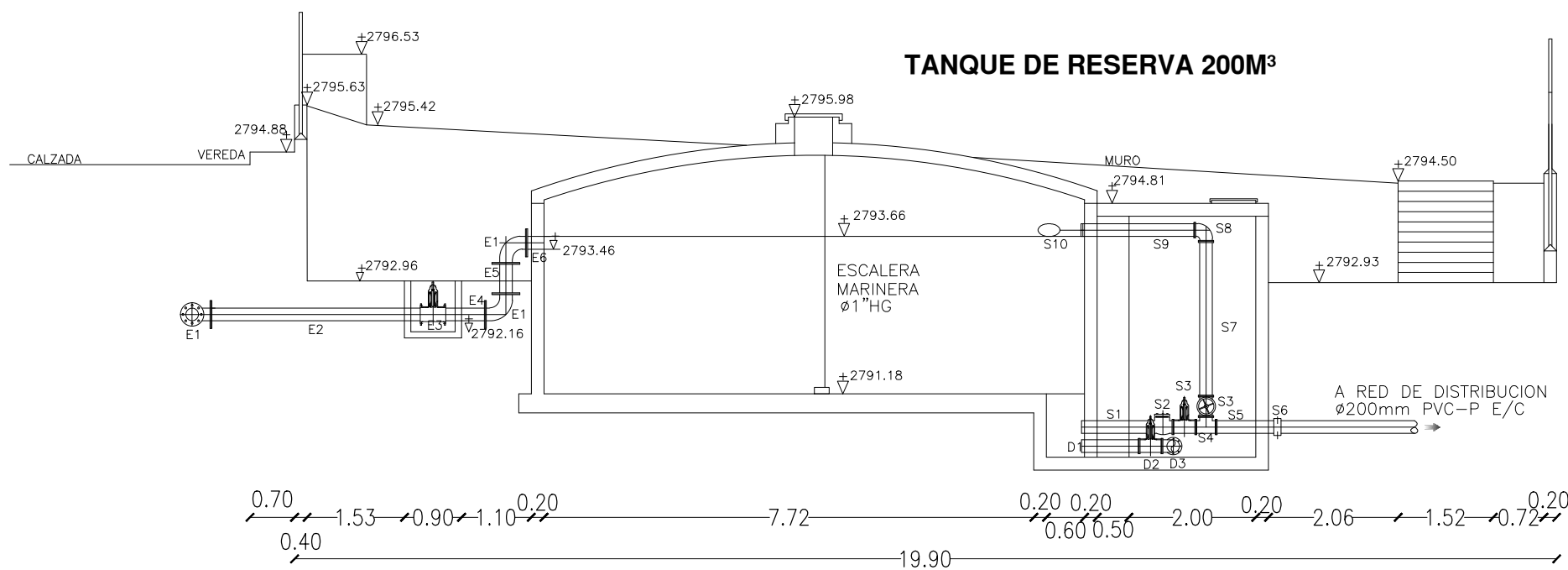
TUTOR : - Ing. José Araujo P.	LECTOR : - Ing. Susana Guzmán R.	LECTOR : - Ing. José Rojas C.	COMPLEMENTADO: - Gyna M. Iza Mosquera
FECHA : Enero / 2013	ESCALA : INDICADAS	LEVANTADO: EPMAPAL	LAMINA : 1 de 1



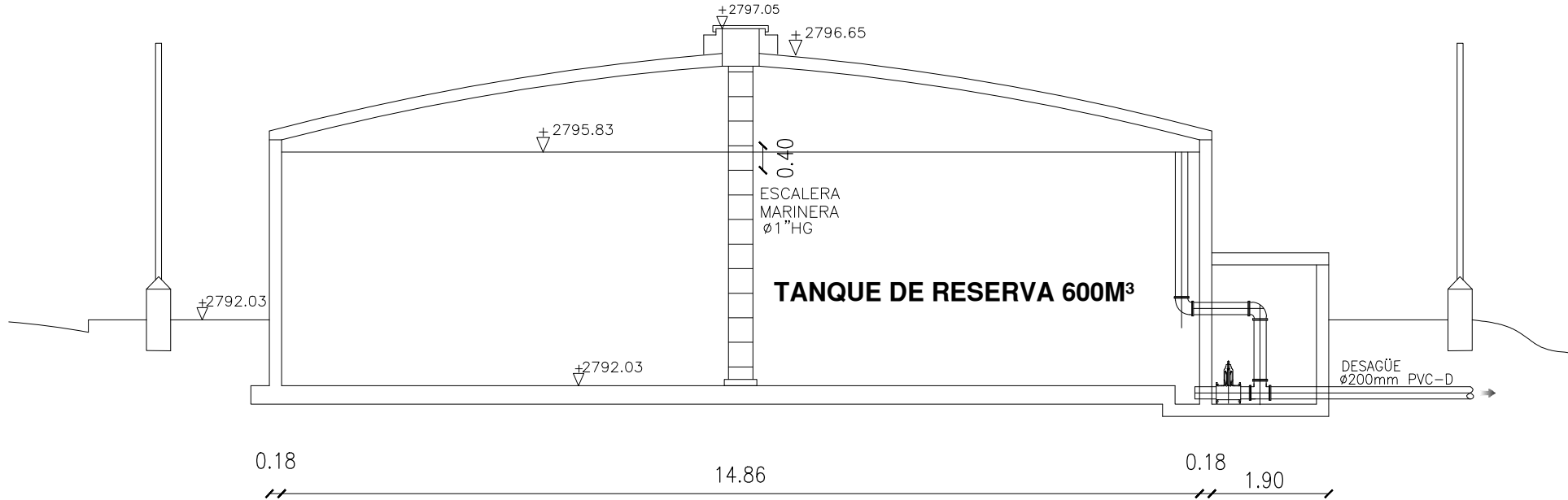
ESCALA IMPLANTACIÓN 1:200



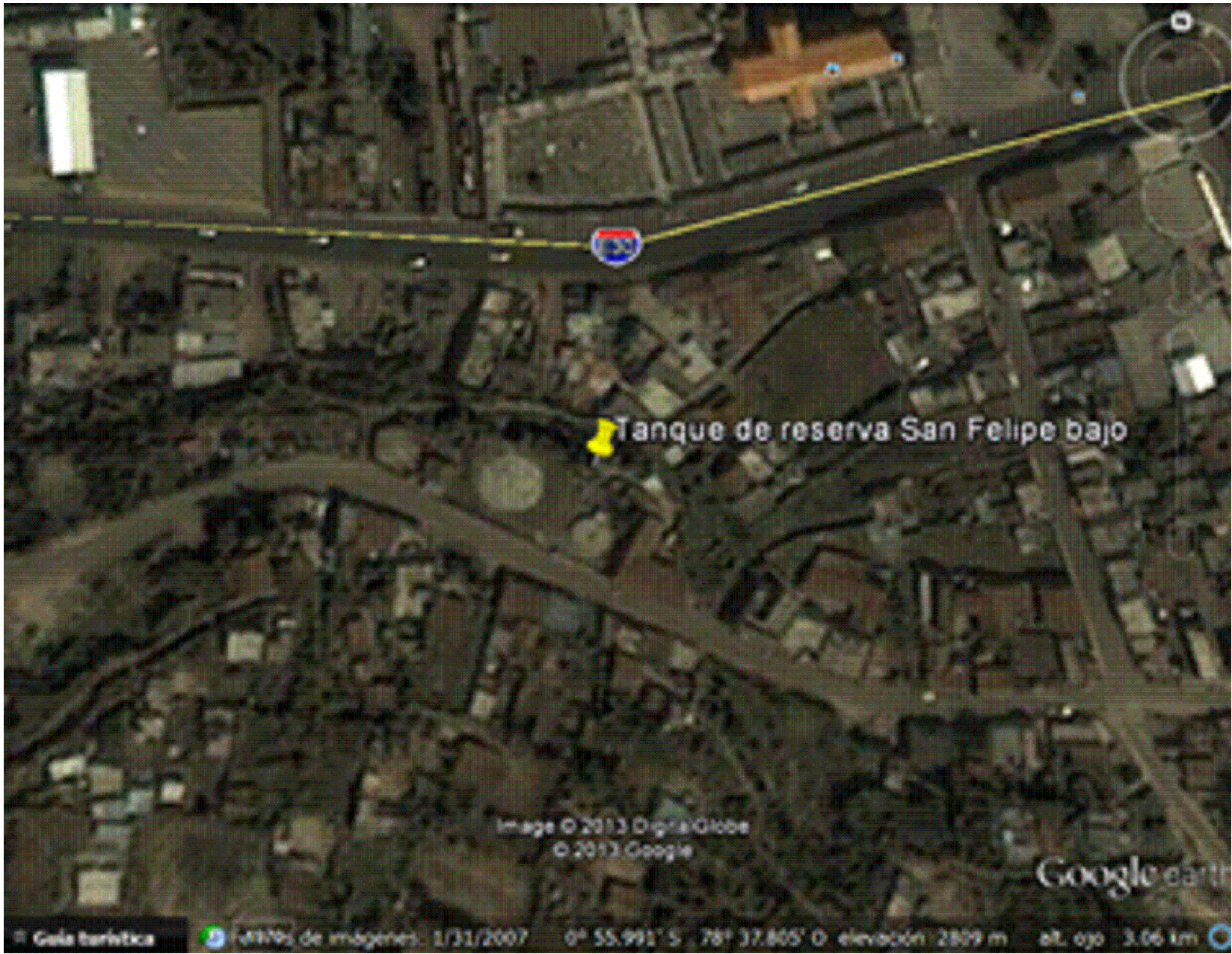
CORTE B - B
ESCALA 1:200



CORTE A - A
ESCALA 1:200



CORTE C - C
ESCALA 1:200



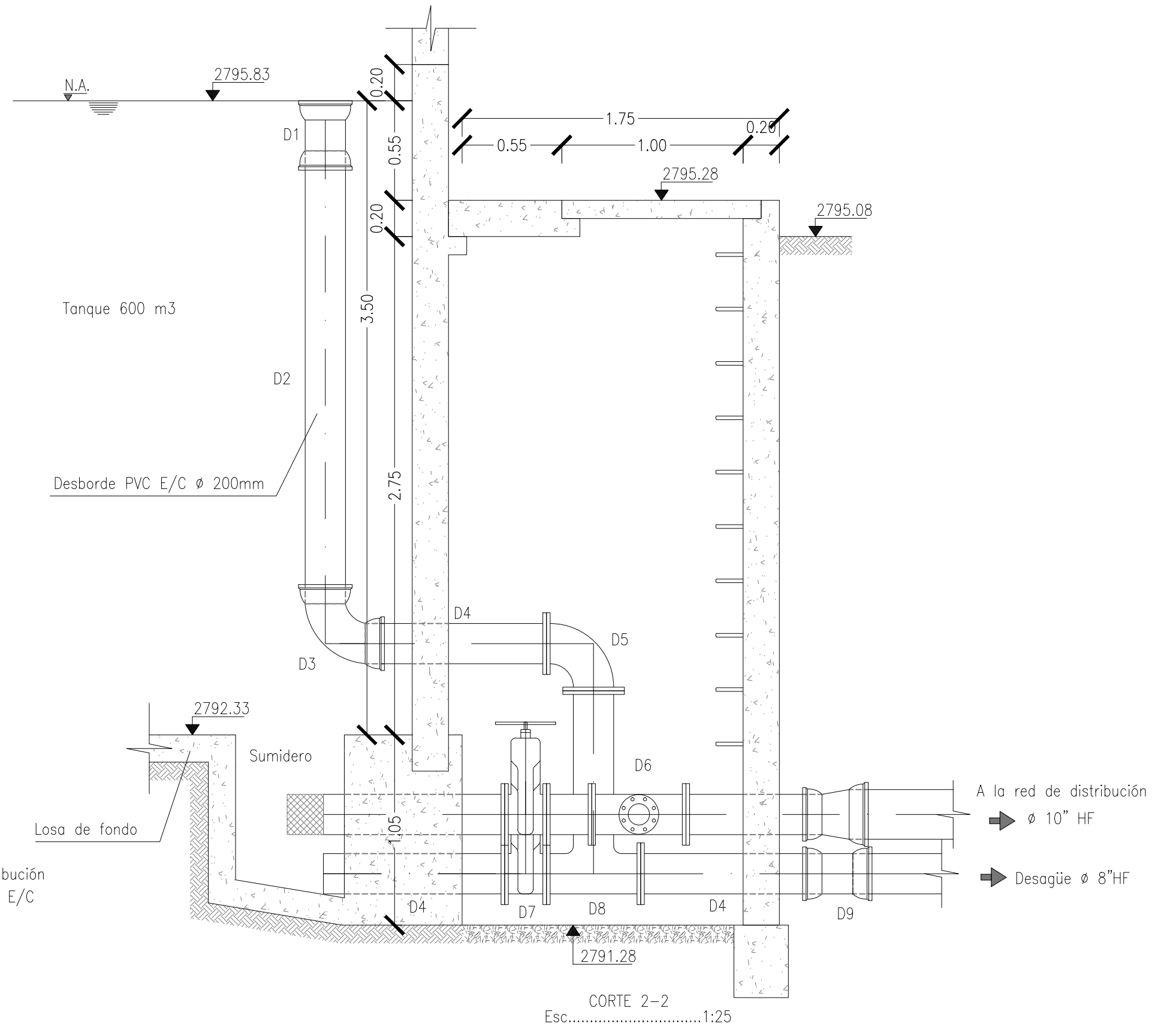
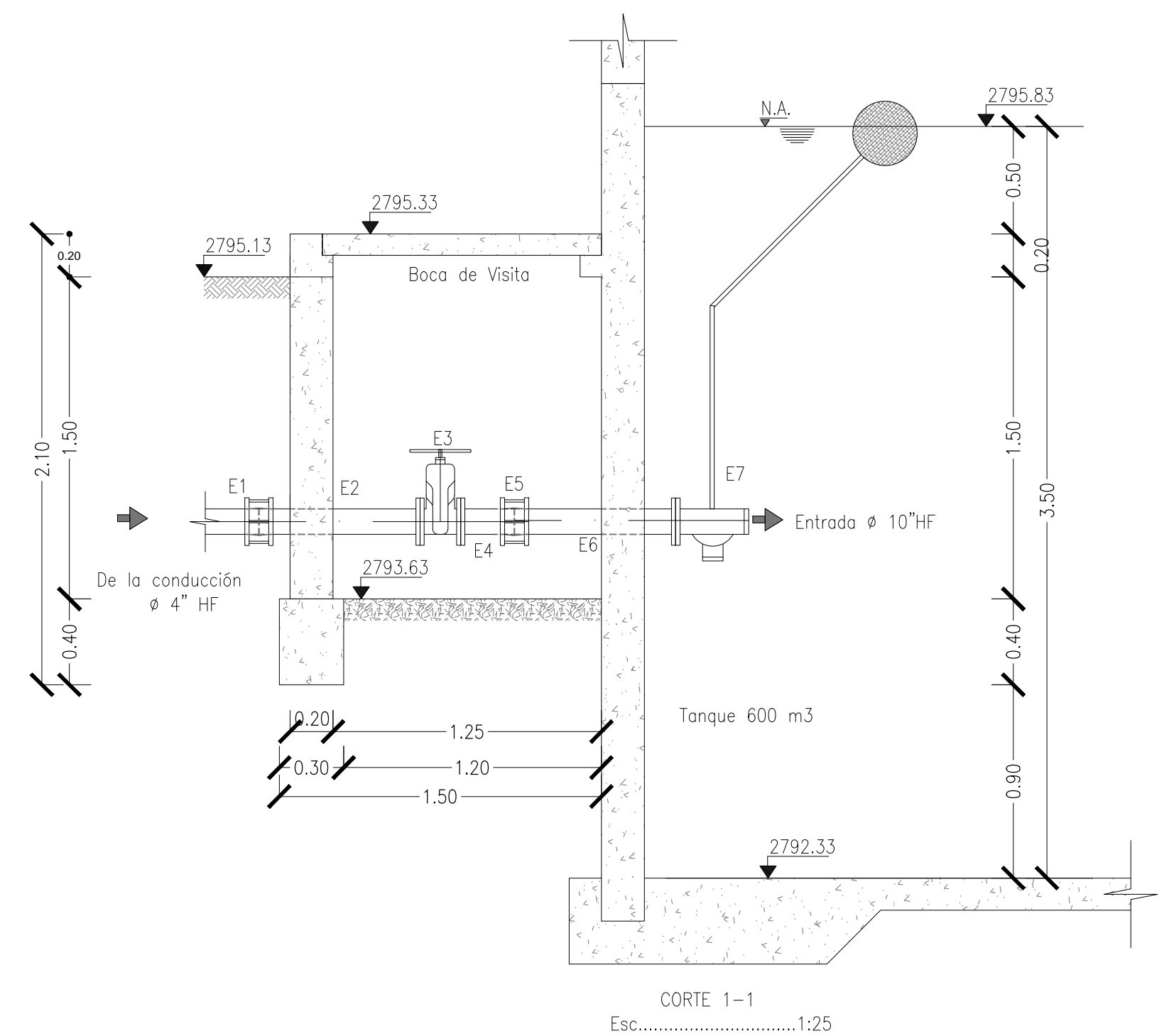
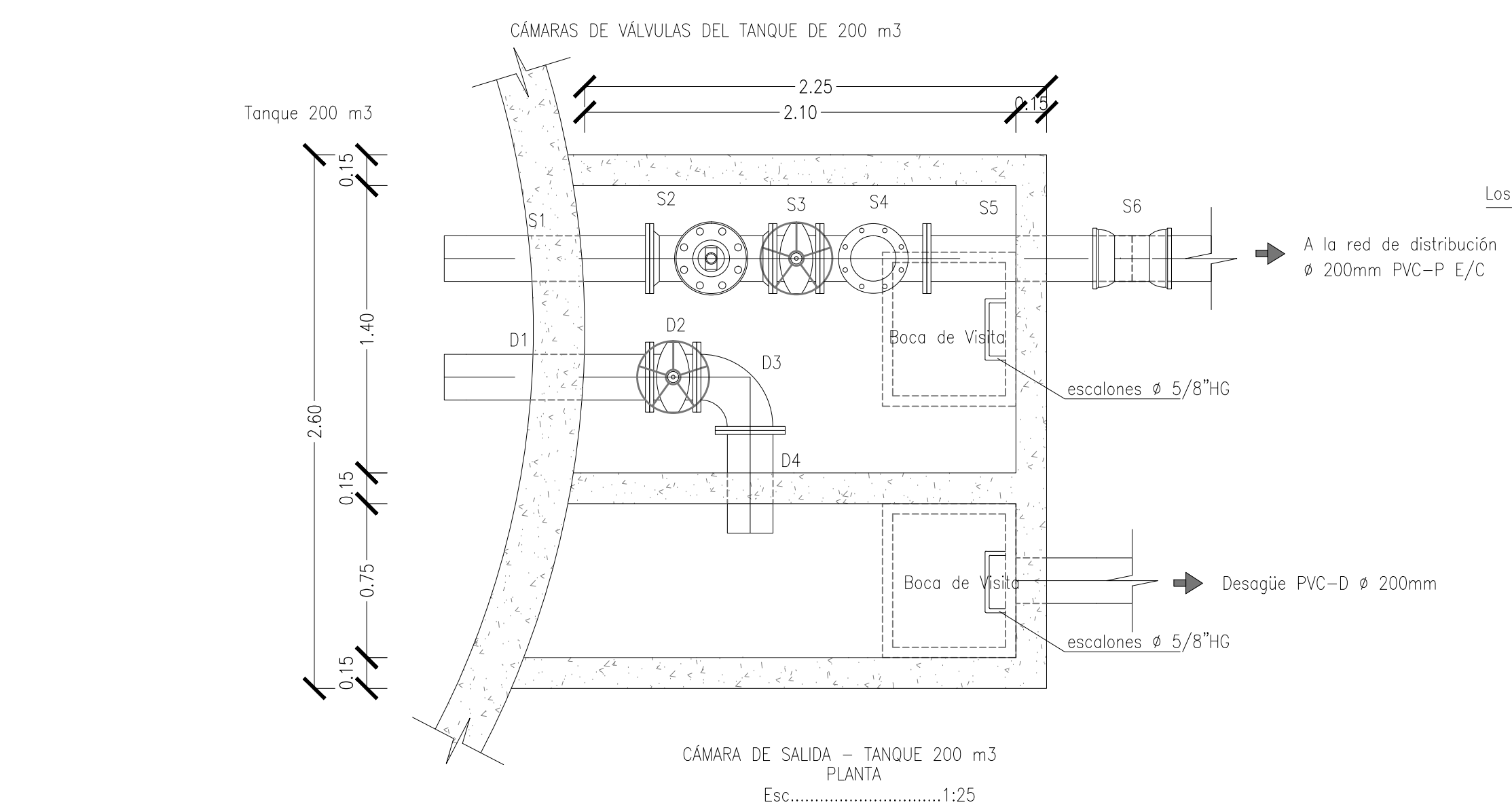
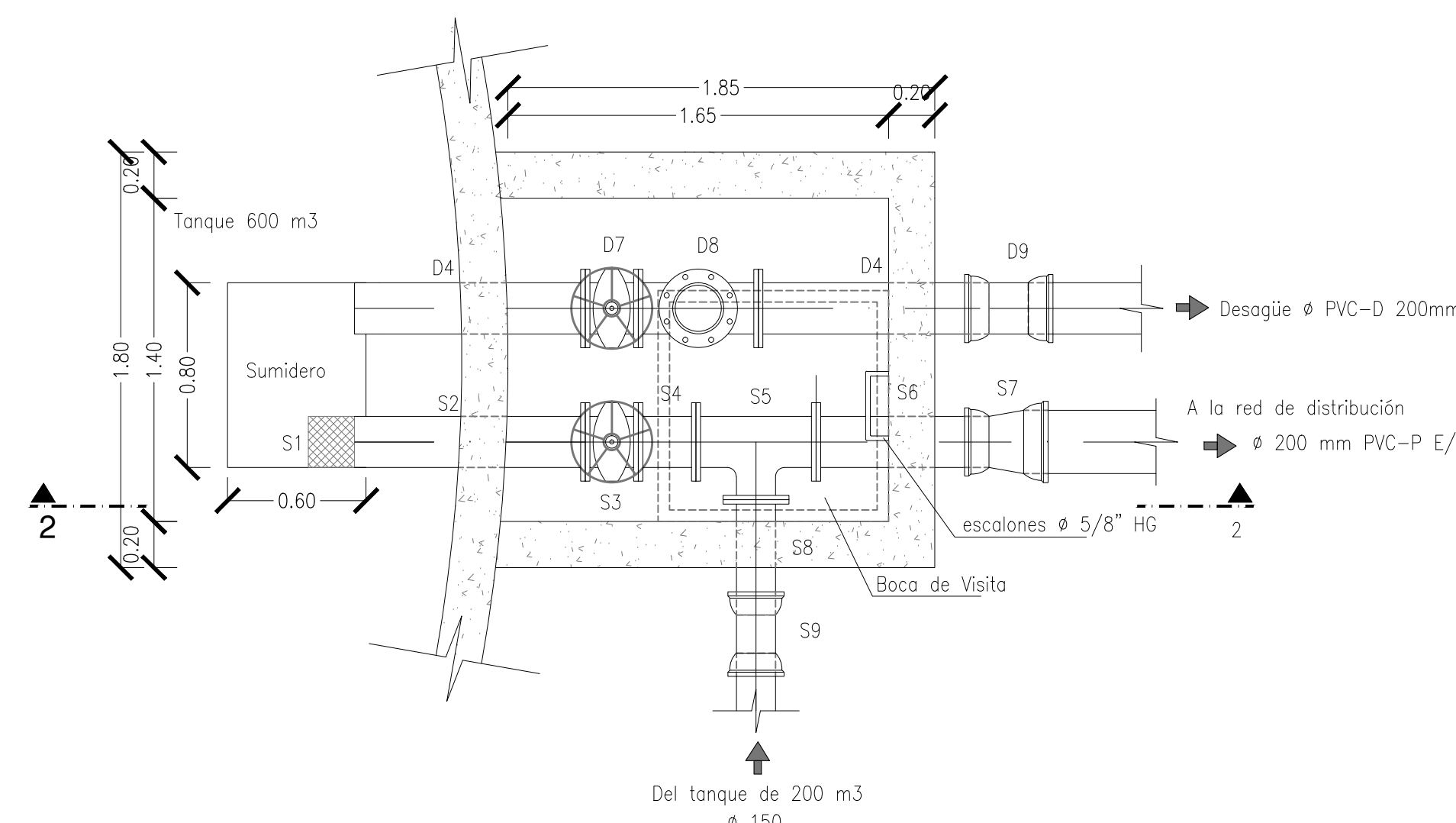
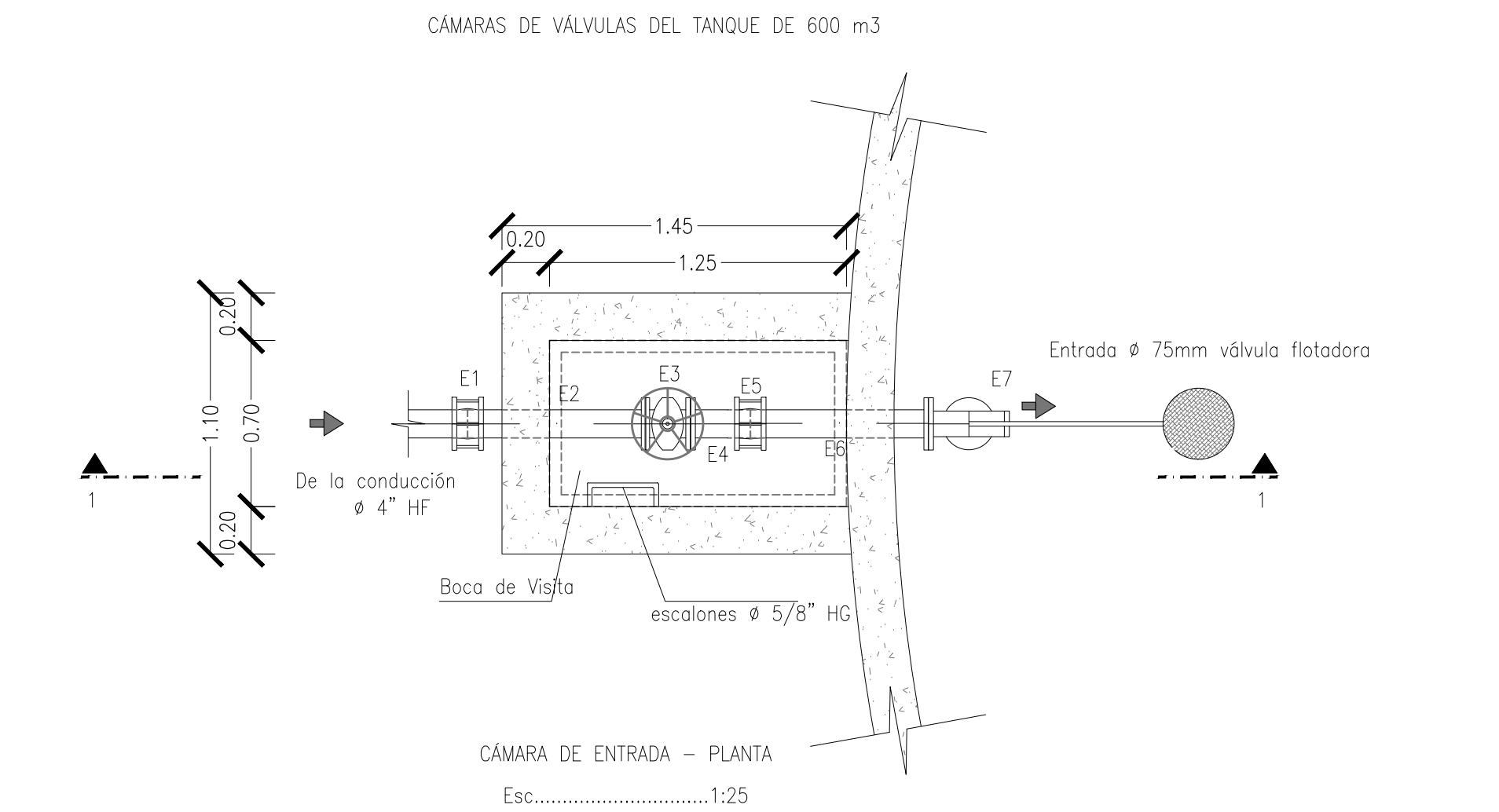
LISTA DE ACCESORIOS				
SIMBOLO	CANTIDAD	DIAMETRO plg	LONGITUD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	3	8"		CODO DE 90° HF B-B
E2	1	8"	3.45	TRAMO CORTO HF B-B
E3	1	8"		VALVULA COMPUERTA B-B
E4	1	8"	0.85	TRAMO CORTO HF B-B
E5	1	8"	0.48	TRAMO CORTO HF B-B
E6	1	8"	0.40	TRAMO CORTO ACERO L-B
SALIDA A LA RED				
S1	1	8"	1.10	TRAMO CORTO HF L-B
S2	1	8"		VALVULA CHECK B-B
S3	2	8"		VALVULA COMPUERTA B-B
S4	1	8"		TEE HF B-B-B
S5	1	8"	1.00	TRAMO CORTO HF L-B
S6	1	8"		ADAPTADOR HEMBRA ACERO-PVC
S7	1	8"	4.25	TRAMO CORTO HF B-B
S8	1	8"		CODO DE 90° HF B-B
S9	1	8"	1.80	TRAMO CORTO HF L-B
S10	1			VALVULA FLOTADORA
DESAGÜE				
D1	1	8"	0.90	TRAMO CORTO HF L-B
D2	1	8"		VALVULA COMPUERTA B-B
D3	1	8"		CODO DE 90° ACERO B-B
D4	1	200mm	0.45	TRAMO CORTO PVC D

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE
INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA
CIUDAD DE LATACUNGA



CONTIENE: TANQUE DE RESERVA SAN FELIPE BAJO PLANIMETRIA Y CORTES GENERALES			
TUTOR: - Ing. José Araujo P.	LECTOR: - Ing. Susana Guzmán R.	LECTOR: - Ing. José Rojas C.	COMPLEMENTADO: - Gyna M. Iza Mosquera
FECHA: Enero / 2013	ESCALA: INDICADAS	LEVANTADO: EPMAPAL	LAMINA: 1 DE 2



TANQUE 600M3
LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	ø(mm)	LONGITUD (m)	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	4"		1	EMPALME HF-ACERO
E2	4"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. B.B.
E3	4"		1	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. CON VOLANTE
E4	4"	0.25	1	TRAMO CORTO H.F. B.L.
E5	4"		1	UNIÓN GIBAULT SIMETRICA
E6	4"		1	TRAMO CORTO H.F. B.L.
E7	4"		1	VÁLVULA DE AIRE
DESAGÜE Y DESBORDE				
D1	200		1	BOCA DE CAMPANA PVC
D2	200	2.65	1	TRAMO CORTO PVC E/C
D3	200		1	CODO 90° PVC
D4	8"	1.00	3	TRAMO CORTO H.F. B.L.
D5	8"		1	CODO 90° H.F. B-B
D6	8"	0.60	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
D7	8"		1	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F.
D8	8"x8"		1	TEE H.F.
D9	200			EMPALME PVC - H.F. ELÁSTICO
SALIDA A LA RED				
S1	200		1	CERDINERA DE ALUMINIO
S2	8"	1.00	1	TRAMO CORTO H.F. B.L.
S3	8"		1	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F.
S4	8"	0.25	1	TRAMO CORTO H.F. B-B
S5	8"x6"		1	TEE H.F.
S6	8"	0.75	1	TRAMO CORTO H.F. B-L
S7	250x200		1	REDUCCIÓN PVC
S8	8"	0.50	1	TRAMO CORTO H.F. B-L
S9	8"		1	EMPALME PVC - H.F. ELÁSTICO

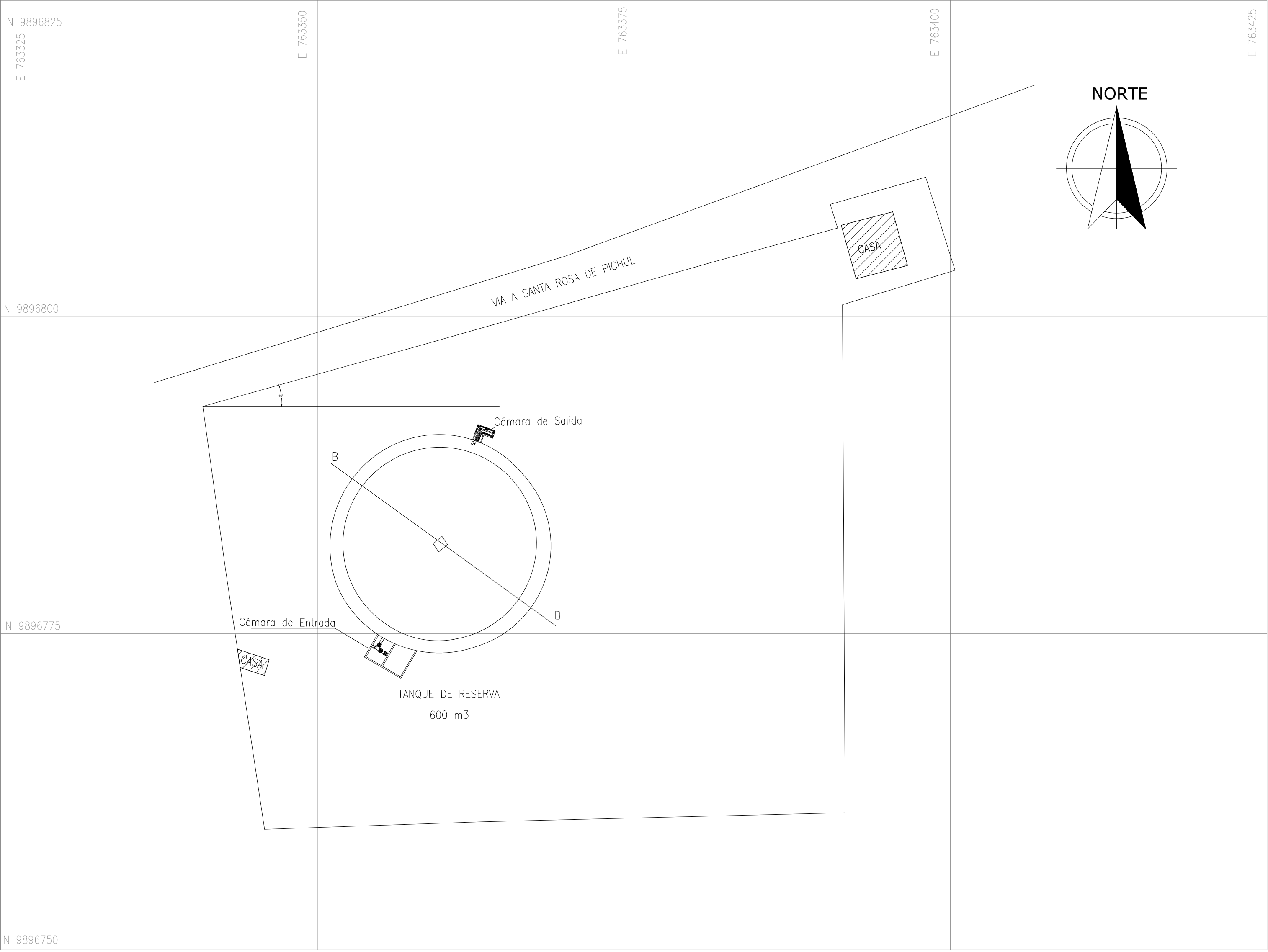
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR



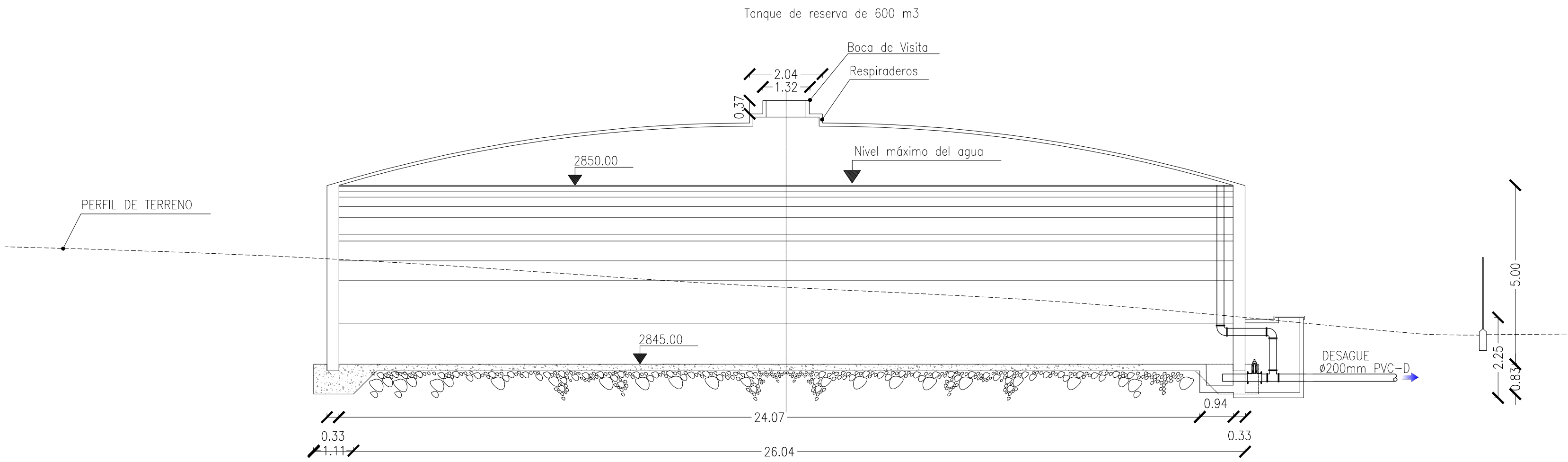
EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE
INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA
CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE : TANQUE DE RESERVA SAN FELIPE BAJO
PLANTA Y CORTES GENERALES

TUTOR : - Ing. José Araujo P.	LECTOR : - Ing. Susana Guzmán R.	LECTOR : - Ing. José Rojas C.	COMPLEMENTADO: - Gyna M. Iza Mosquera
FECHA : Enero / 2013	ESCALA : INDICADAS	LEVANTADO : EPMAPAL	LAMINA : 2 ^{DE} 2



IMPLANTACION TANQUE DE RESERVA SAN FELIPE ALTO
Escala: 1:200



CORTE B - B
Escala: 1:100

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE
INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA
CIUDAD DE LATACUNGA



CONTIENE : TANQUE DE RESERVA SAN FELIPE ALTO PLANIMETRÍA Y CORTE			
TUTOR : - Ing. José Araujo P.	LECTOR : - Ing. Susana Guzmán R.	LECTOR : - Ing. José Rojas C.	ELABORADO: - Gyna M. Iza Mosquera
FECHA : Enero / 2013	ESCALA : INDICADAS	REFERENCIA:	LAMINA : 1 DE 2



By Pass suspendida por la nueva adaptación a la nueva cámara

CÁMARA DE SALIDA - PLANTA

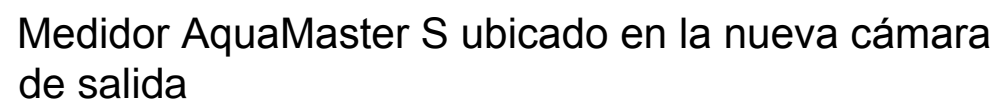
Esc.....1:50



Esc.....1:50



Esc.....1:50



CORTE 3-3

Esc.....1:50

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE
INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA
CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE : TANQUE DE RESERVA SAN FELIPE ALTO
CORTES GENERALES

TUTOR :
- Ing. José Araujo P.

LECTOR :
- Ing. Susana Guzmán R.

LECTOR :
- Ing. José Rojas C.

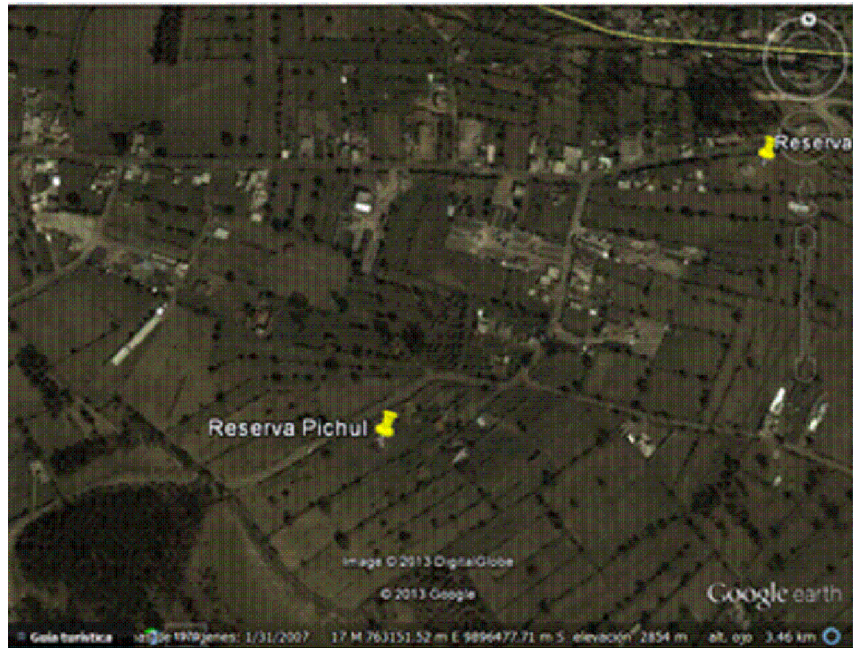
ELABORADO:
- Gyna M. Iza Mosquera

FECHA :
Enero / 2013

ESCALA :
INDICADAS

REFERENCIA	
------------	--

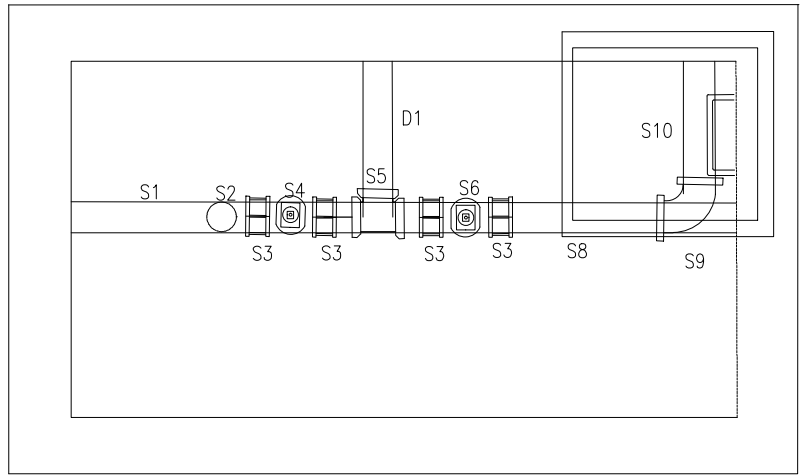
LAMINA :
2^{DE} 2



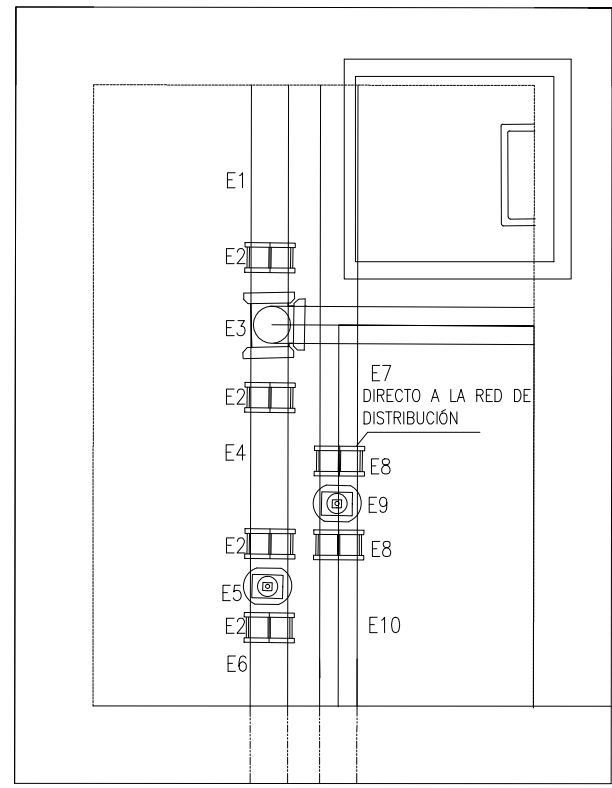
TANQUE 200M3

LISTA DE ACCESORIOS

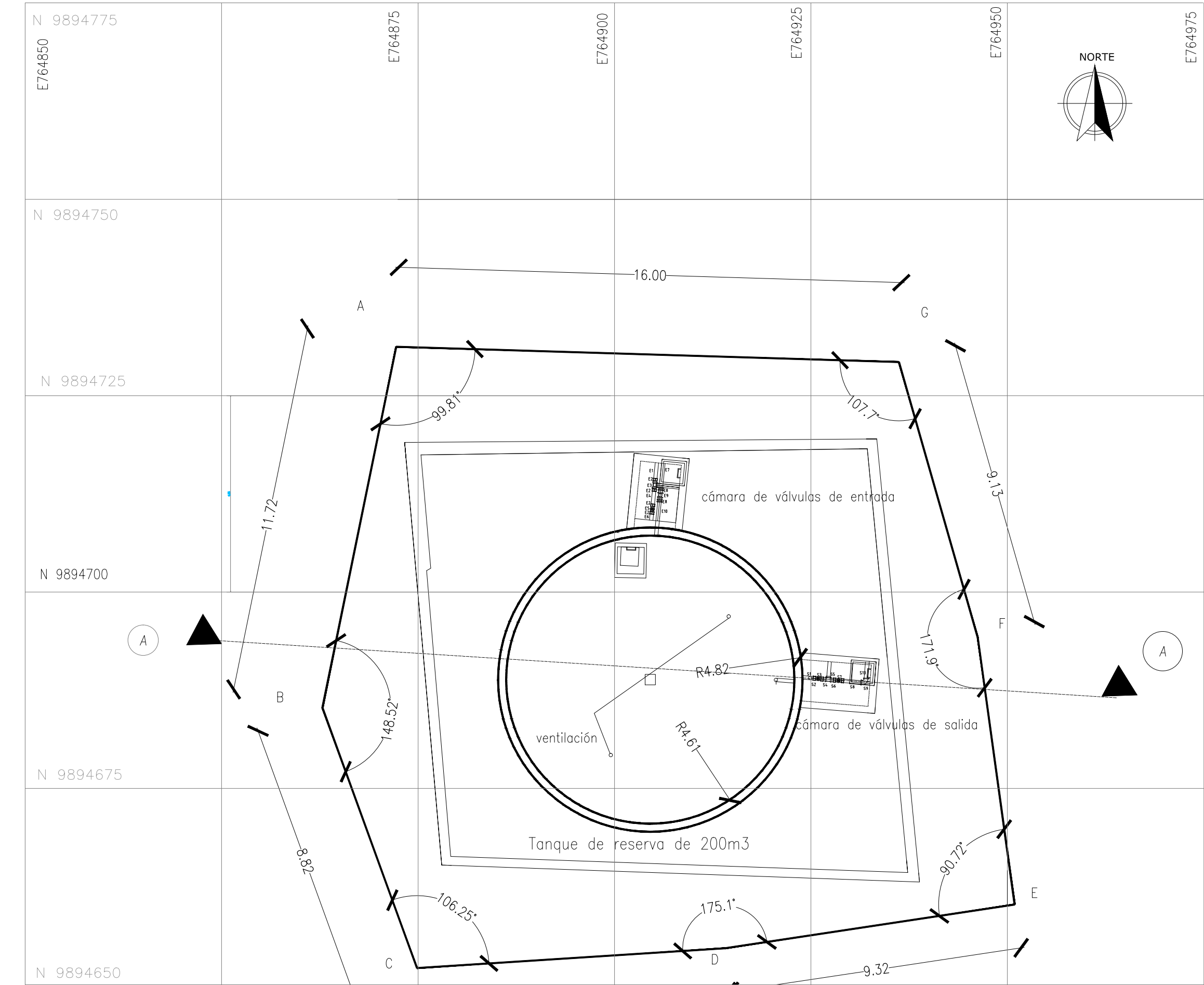
SIGNO	Ø	LONGITUD	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	4"	0.61	1	TRAMO CORTO HIERRO GALVANIZADO
E2	4"	----	1	UNION GIBAUT SIMETRICA
E3	4"	----	1	TEE HF B-B
E4	4"	0.06	1	TRAMO CORTO HIERRO GALVANIZADO
E5	4"	0.51	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE
E6	4"	--		TRAMO CORTO HIERRO GALVANIZADO
E7	4"	0.19		TRAMO CORTO HIERRO GALVANIZADO
E8	4"		1	UNION GIBAUT SIMETRICA
E9	4"		1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE
E10	4"			TRAMO CORTO HIERRO GALVANIZADO
SALIDA				
S1	4"	0.06	1	TRAMO CORTO HIERRO GALVANIZADO
S2	4"		1	CODO 90° HIERRO FUNDIDO
S3	4"		2	UNION GIBAUT SIMETRICA
S4	4"		1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE
S5	4"		1	TEE HF B-B
S6	4"		1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE
S7	4"	0.06	1	TRAMO CORTO HIERRO GALVANIZADO
S8	4"		1	CODO 90° HIERRO FUNDIDO
S9	4"	0.06	1	TRAMO CORTO HIERRO GALVANIZADO
DESAGUE				
D1	4"	0.20		TRAMO CORTO HIERRO GALVANIZADO



Cámara de entrada
Esc.....1:25

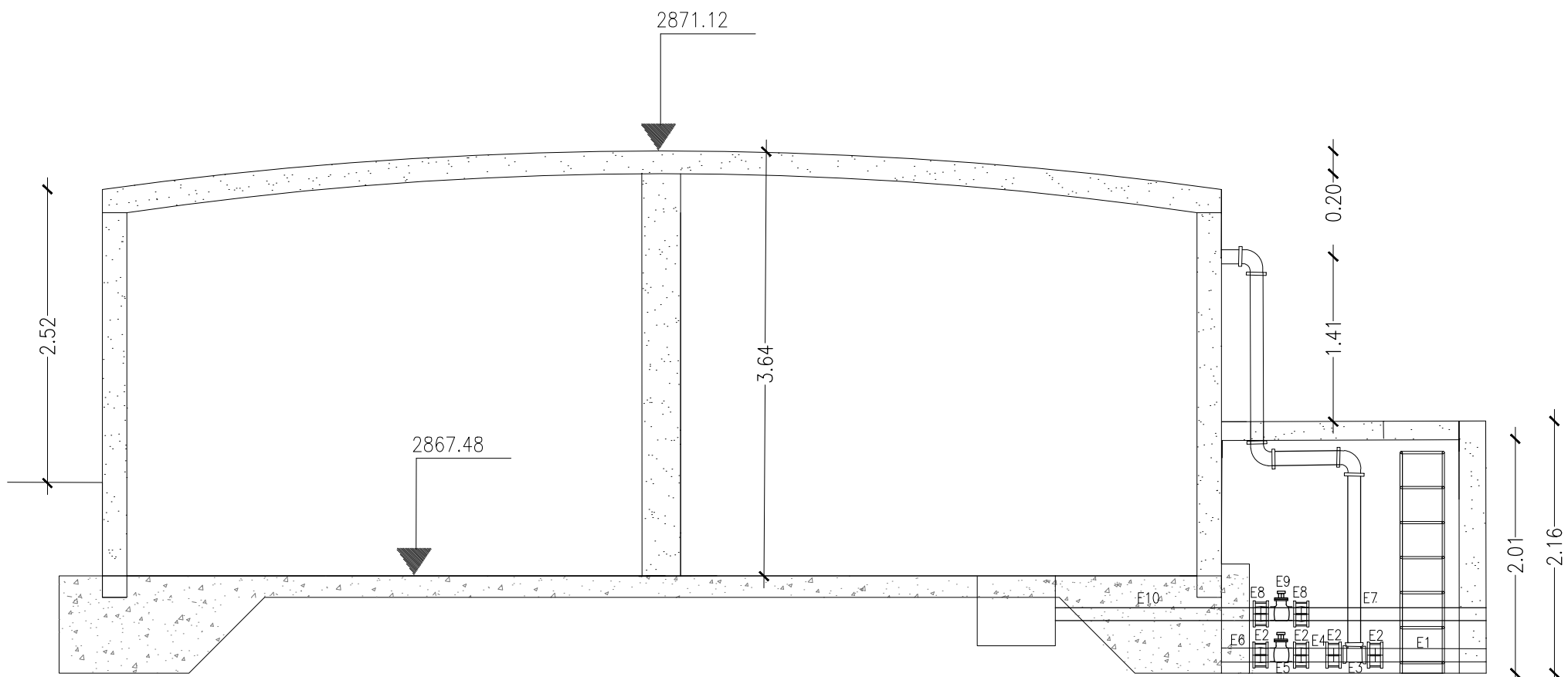


Cámara de salida
Esc.....1:25



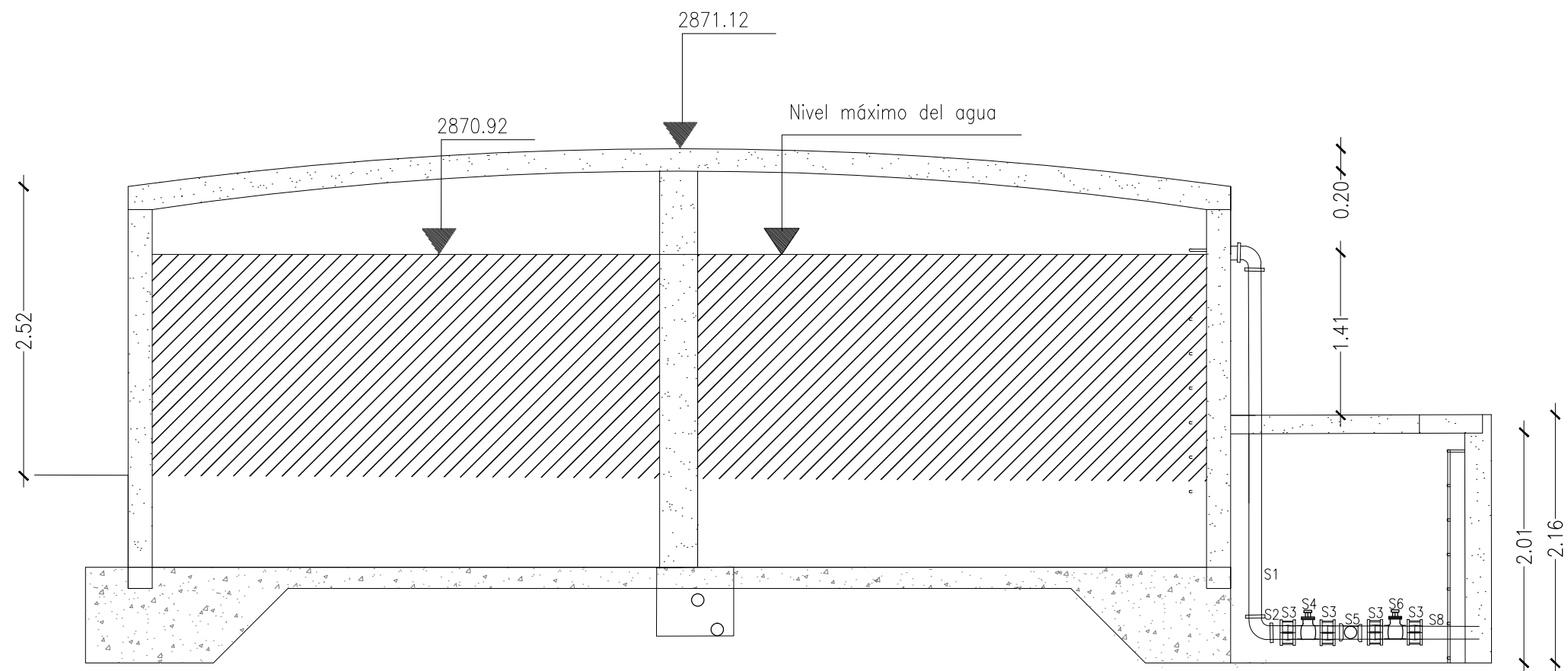
IMPLANTACION GENERAL DEL TANQUE SANTA ROSA DE PICHUL

Esc.....1:125



CORTE B-B

Esc.....1:50



CORTE A-A

Esc.....1:50

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE
INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA
CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE : TANQUE DE RESERVA SANTA ROSA DE PICHUL BAJO
PLANIMETRÍA Y CORTES GENERALES

TUTOR :
- Ing. José Araujo P.

LECTOR :
- Ing. Susana Guzmán R.

LECTOR :
- Ing. José Rojas C.

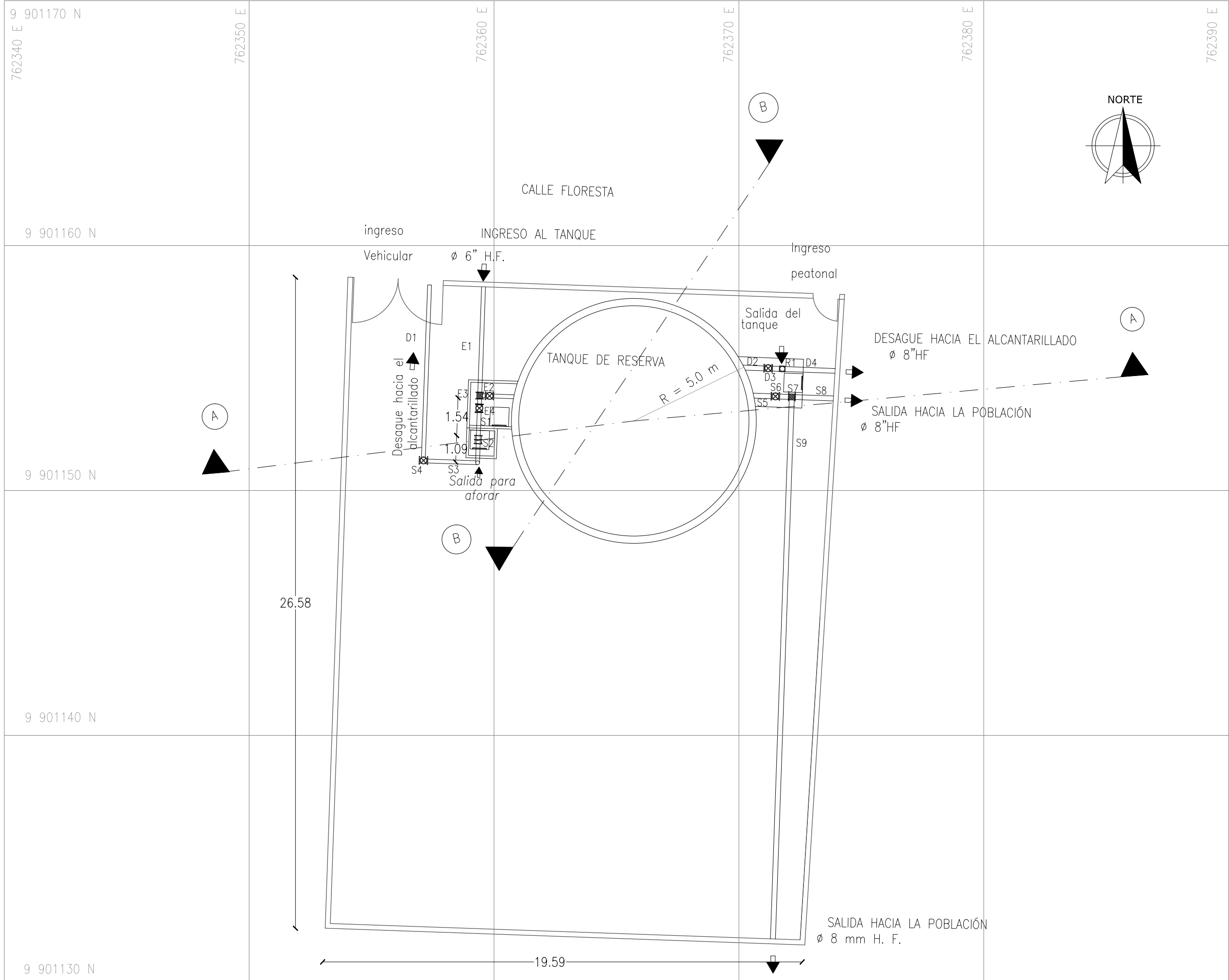
COMPLEMENTADO POR:
- Gyna M. Iza Mosquera

FECHA :
Enero / 2013

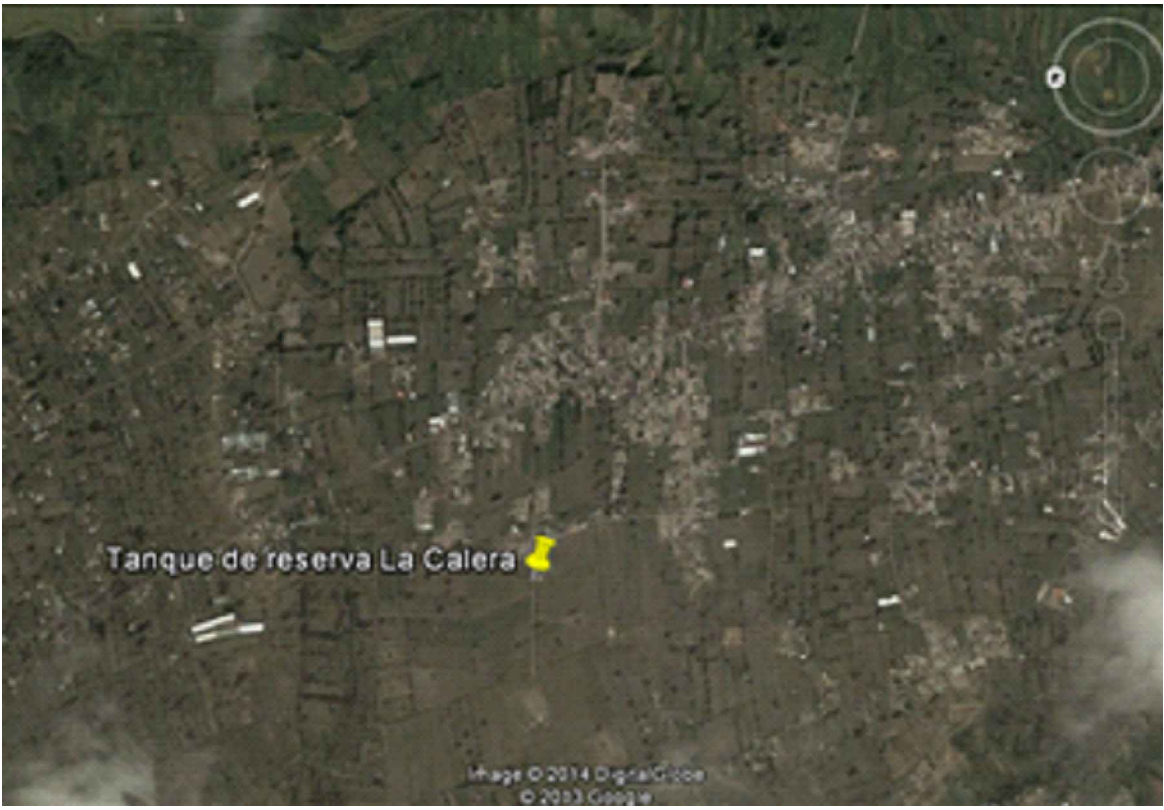
ESCALAS:
INDICADAS

LEVANTADO :
EPAMAPAL

LAMINA :
1 de 1



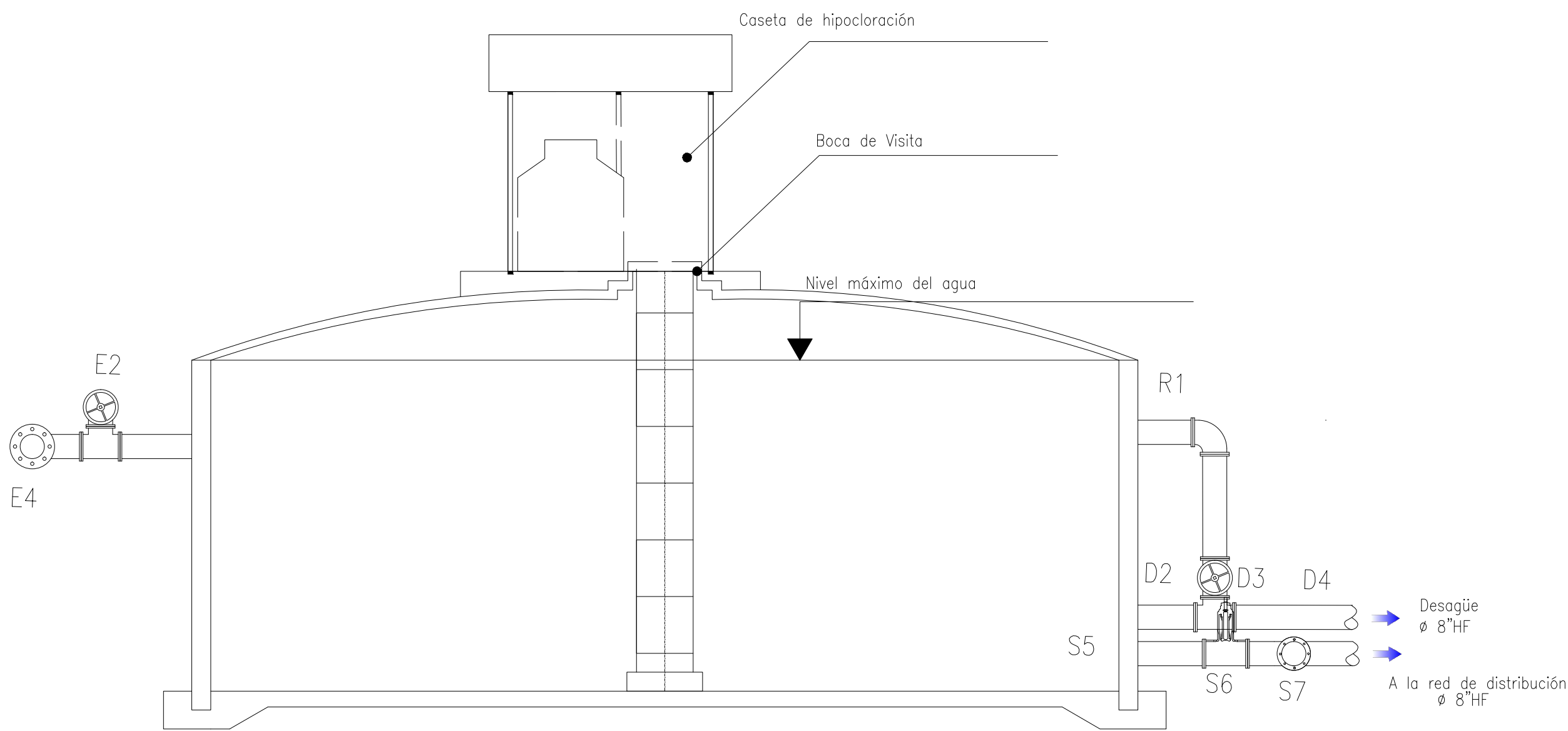
IMPLANTACION GENERAL DEL TANQUE LA CALERA
Esc.....1:150



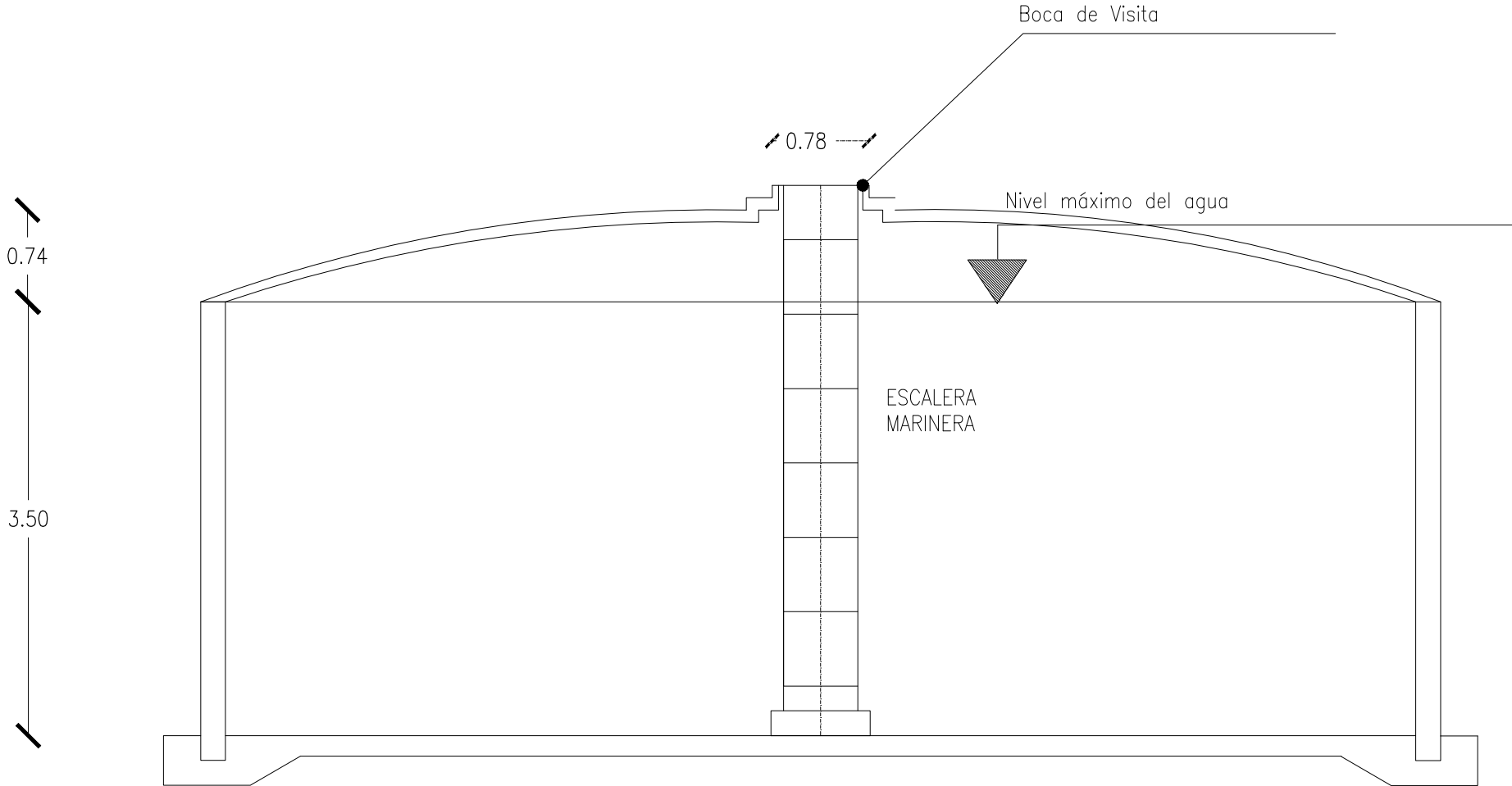
TANQUE 200M3
LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	Ø	LONGITUD	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	6"	5.06	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
E2	6"	--	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE H.F. E.B
E3	6"	--	1	TEE H.F. B-B
E4	6"	--	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE H.F. E.B
SALIDA				
S1	6"	3.50	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
S2	6"	--	1	UNION GIBAULT SIMETRICA
S3	160 mm	1.09	1	TRAMO ACOPLADO PVC PARA AFORAR
S4	6"	--	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE H.F B-B
S5	8"	4.5	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
S6	8"	--	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE H.F B-B
S7	8"	--		TEE H.F. B-B
S8	8"	22.03		TRAMO CORTO H.F. E.B
S9	8"	22.03		TRAMO CORTO H.F. E.B
DESAGUE				
D1	6"	9.09	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
D2	6"	---	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
D3	8"	2.76	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE E.B
D4	8"	--	1	TEE. H.F E.B
REBOSE				
R1	8"	1.70	1	TRAMO CORTO H.F. E.B

TANQUE DE RESERVA DE 200 m3



CORTE A-A
Esc.....1:50



CORTE B-B
Esc.....1:50

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

EVALUACIÓN Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE :

TANQUE DE RESERVA LA CALERA

PLANIMETRÍA Y CORTES

TUTOR :

- Ing. José Araujo P.

LECTOR :

- Ing. Susana Guzmán R.

LECTOR :

- Ing. José Rojas C.

COMPLEMENTADO:

- Gyna M. Iza Mosquera

FECHA :

Enero / 2013

ESCALA :

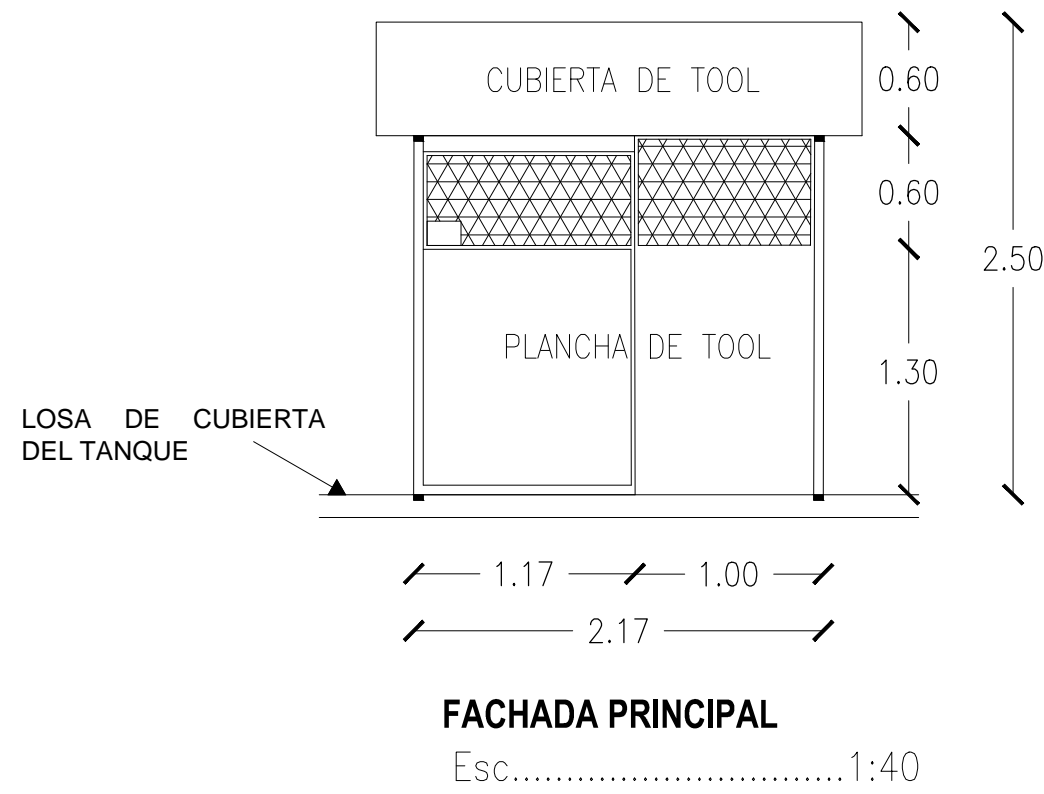
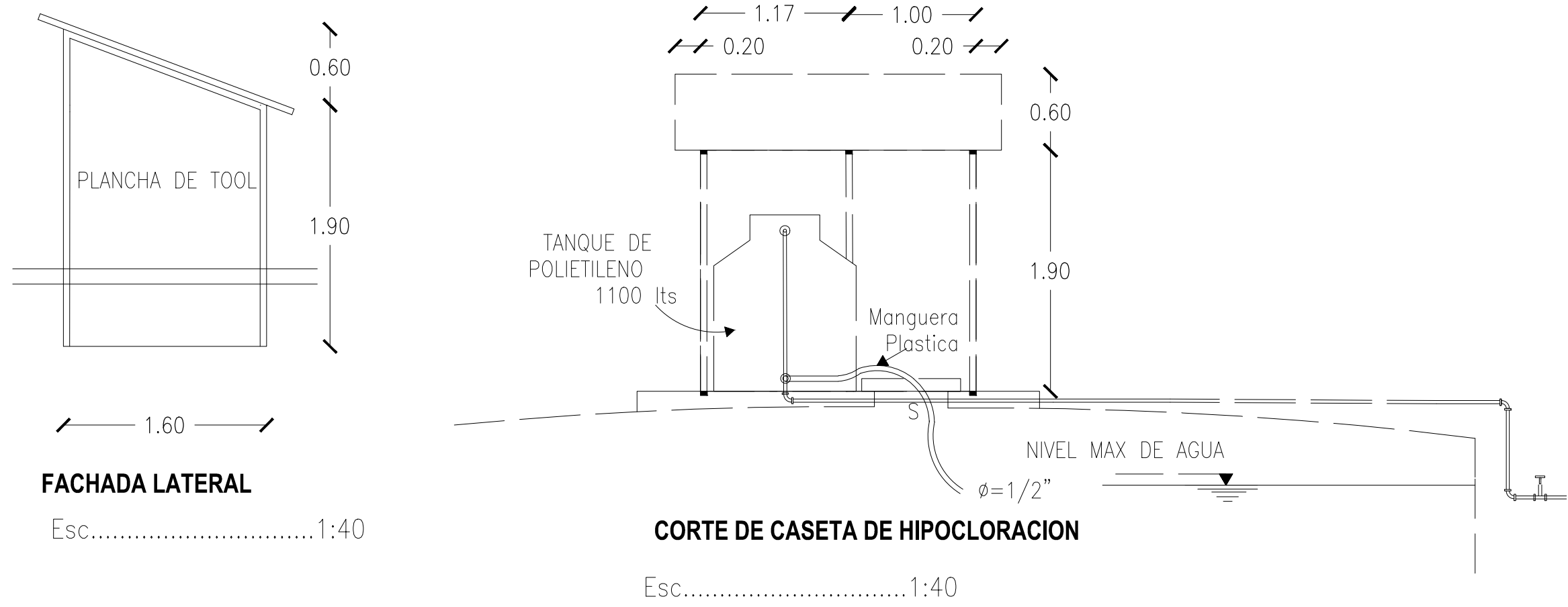
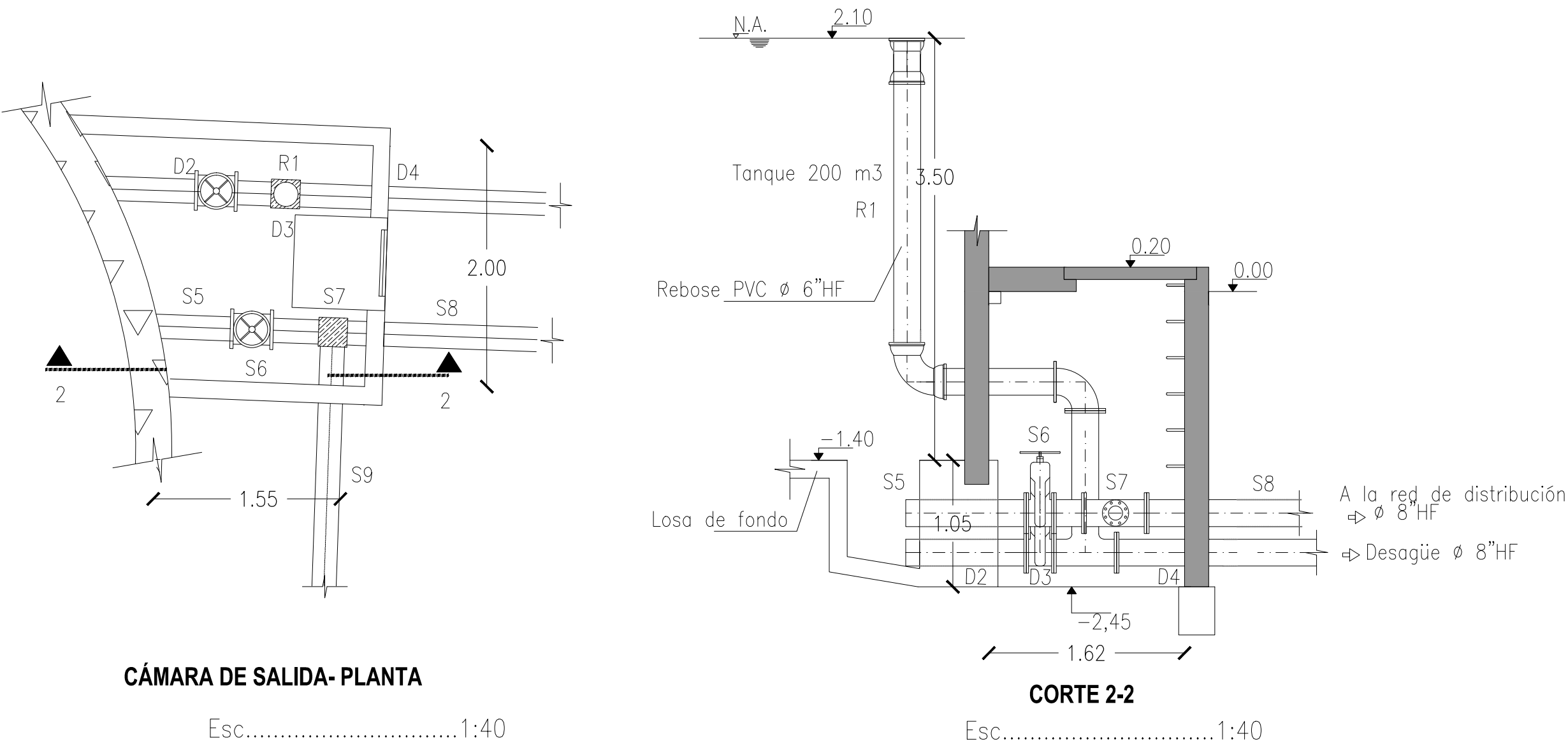
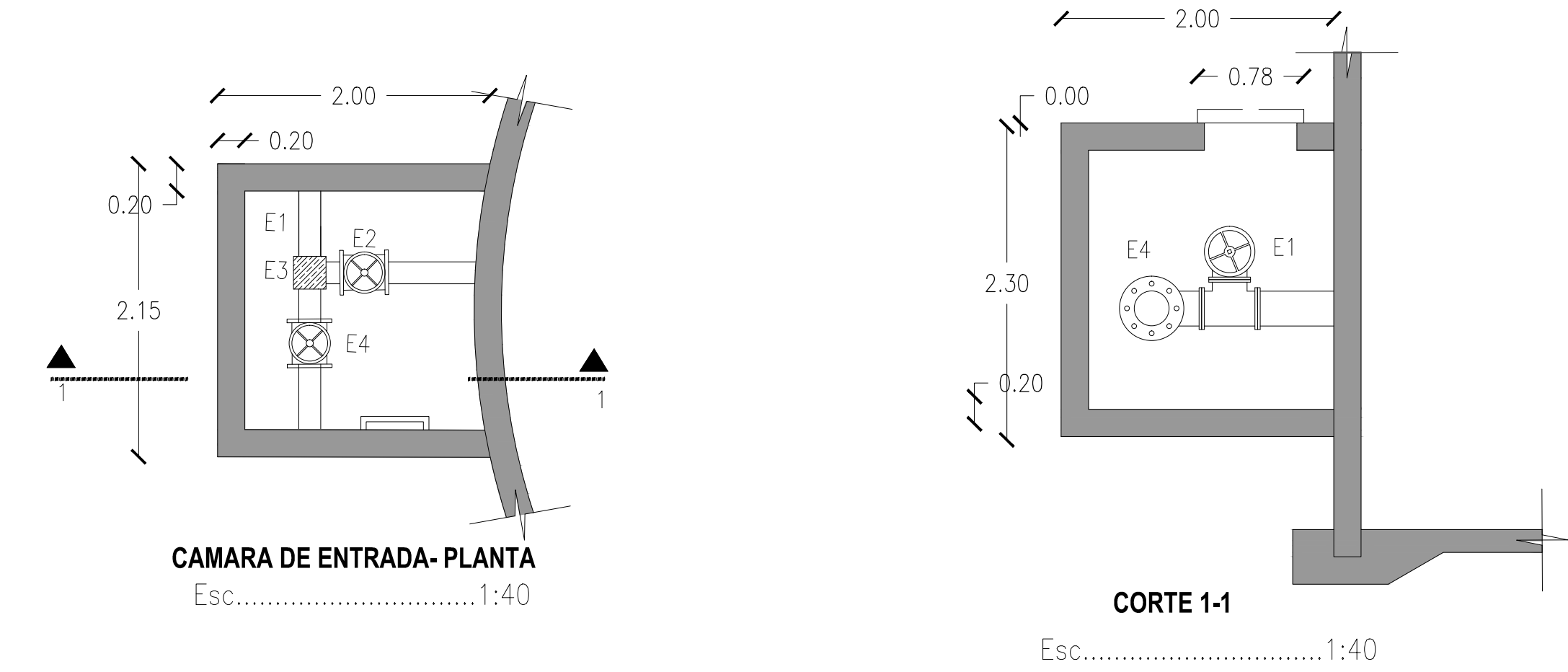
INDICADAS

LEVANTADO :

EPAMAPAL

LAMINA :

1 de 2



TANQUE 200M3

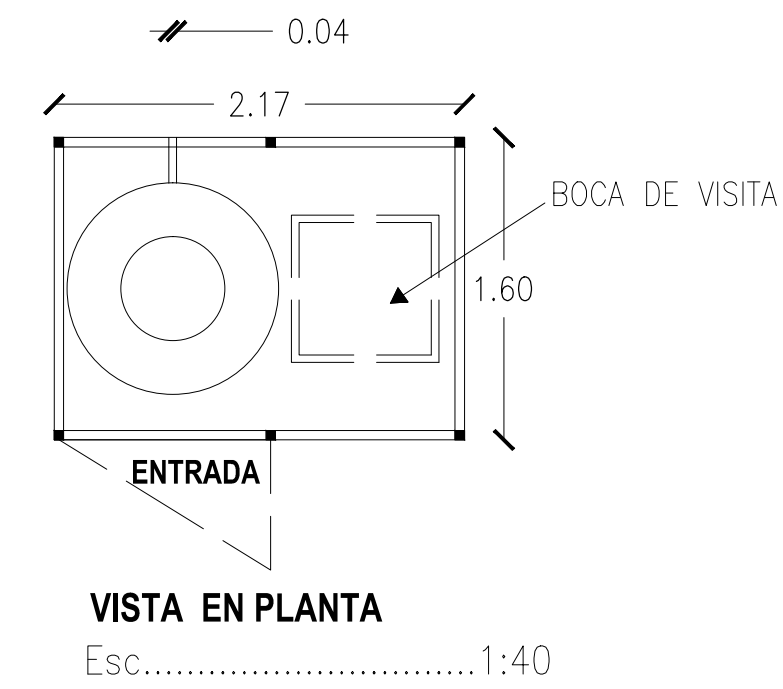
LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	Ø	LONGITUD	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	6"	5.06	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
E2	6"	--	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE H.F. E.B
E3	6"	--	1	TEE H.F. B-B
E4	6"	--	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE H.F. E.B
SALIDA				
S1	6"	3.50	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
S2	6"	--	1	UNION GIBAULT SIMETRICA
S3	160 mm	1.09	1	TRAMO ACOPLADO PVC PARA AFORAR
S4	6"	--	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE H.F B-B
S5	8"	4.5	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
S6	8"	--	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE H.F B-B
S7	8"	--		TEE H.F. B-B
S8	8"	22.03		TRAMO CORTO H.F. E.B
S9	8"	22.03		TRAMO CORTO H.F. E.B
DESAGUE				
D1	6"	9.09	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
D2	6"	---	1	TRAMO CORTO H.F. E.B
D3	8"	2.76	1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE E.B
D4	8"	--	1	TEE, H.F E.B
REBOSE				
R1	8"	1.70	1	TRAMO CORTO H.F. E.B

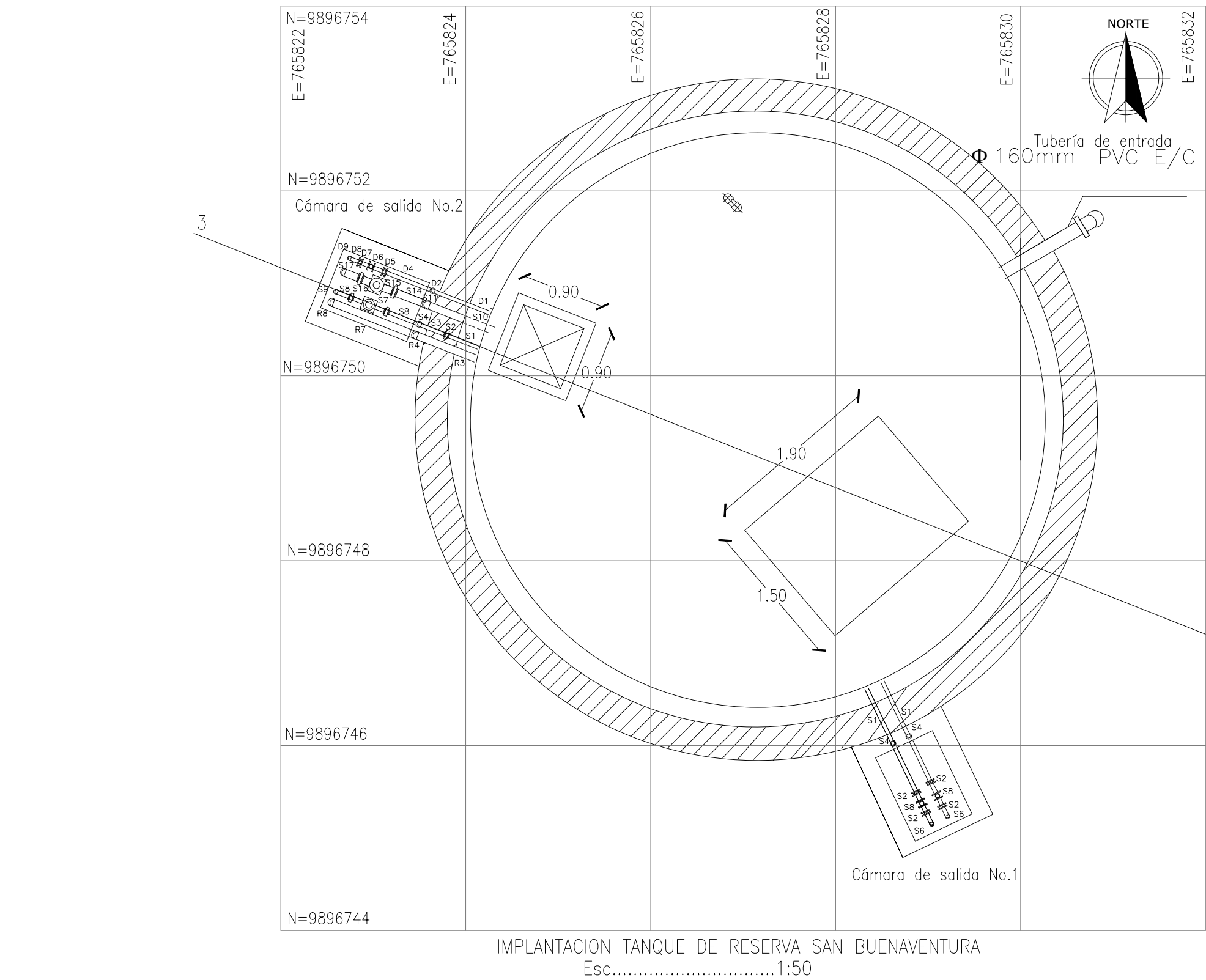
CASETA DE HIPOCLORACION

LISTA DE ACCESORIOS

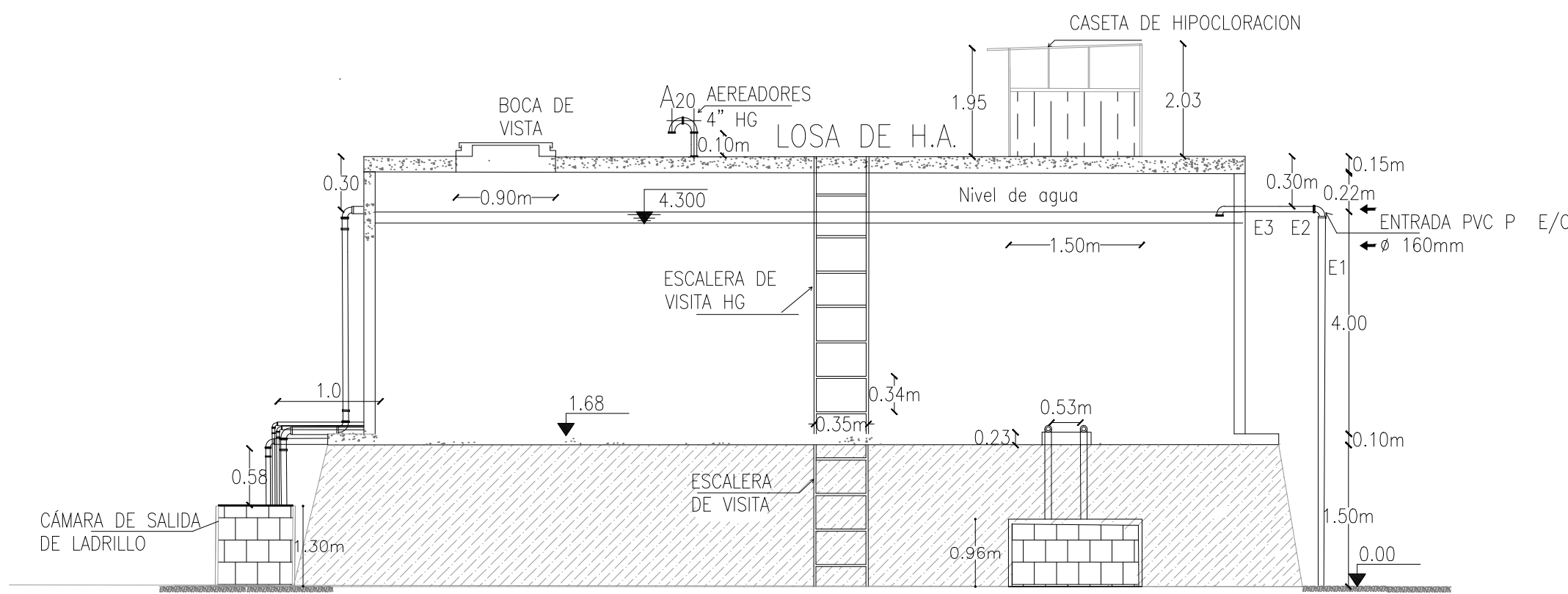
SIGNO	Ø	LONGITUD	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	1/2 "	8.00	1	PVC ROSCADA
E1	1/2 "	--	4	CODO DE 90° PVC
E1	1/2 "	--	1	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
E1	1/2 "	--	1	LLAVE DE GRIFO
SALIDA				
S1	1/2 "	1.00	1	MANGUERA PLASTICA
S1	1/2 "	--	1	LLAVE DE GRIFO PLASTICA



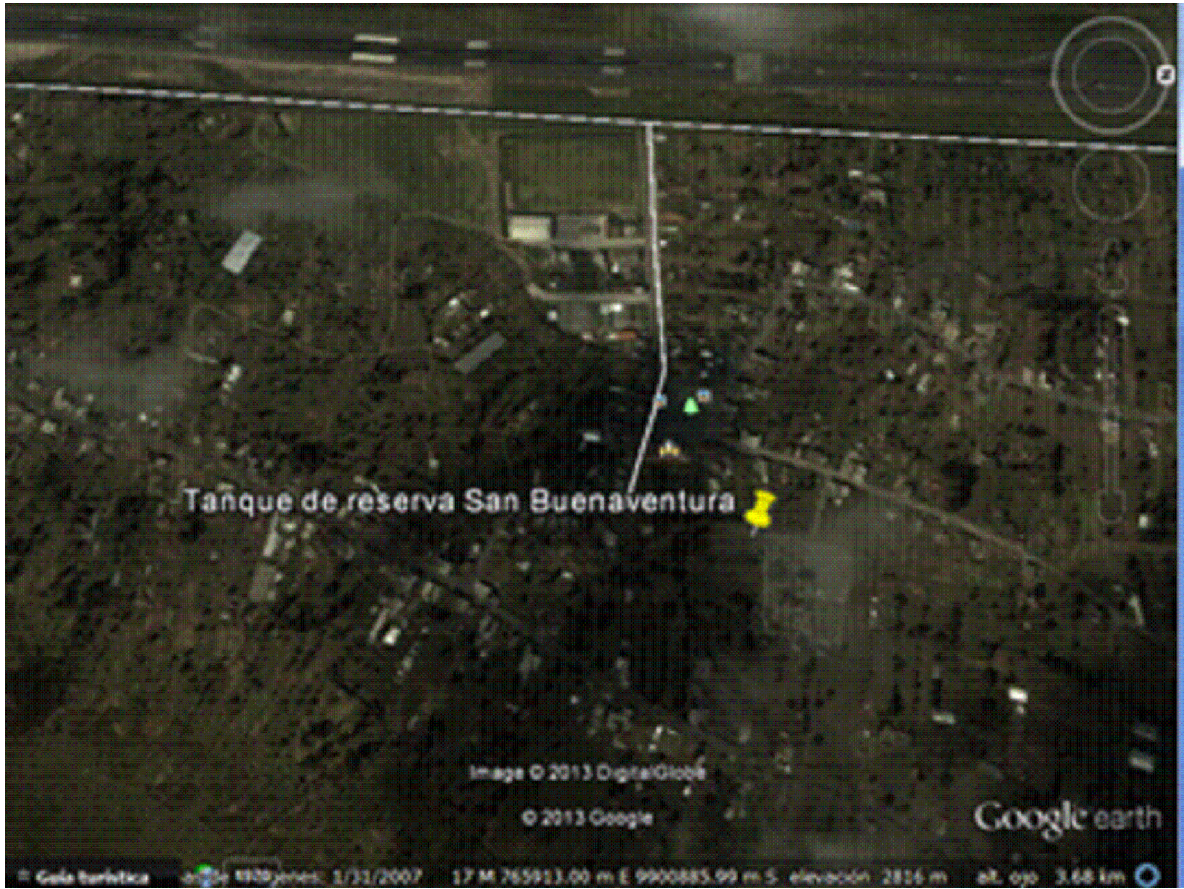
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR				
EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA				
CONTIENE : TANQUE DE RESERVA LA CALERA PLANTA Y CORTES GENERALES				
TUTOR : - Ing. José Araujo P.	LECTOR : - Ing. Susana Guzmán R.	LECTOR : - Ing. José Rojas C.	COMPLEMENTADO: - Gyna M. Iza Mosquera	
FECHA : Enero / 2013	ESCALA : INDICADAS	LEVANTADO: EPMAPAL	LAMINA : 2º DE 2	



IMPLANTACION TANQUE DE RESERVA SAN BUENAVENTURA
Esc.....1:50



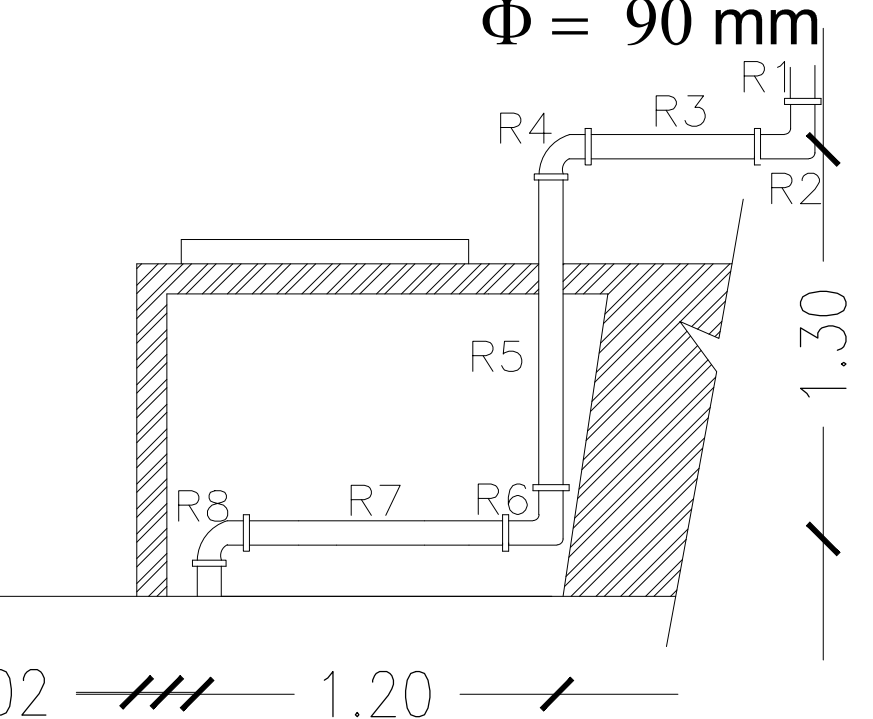
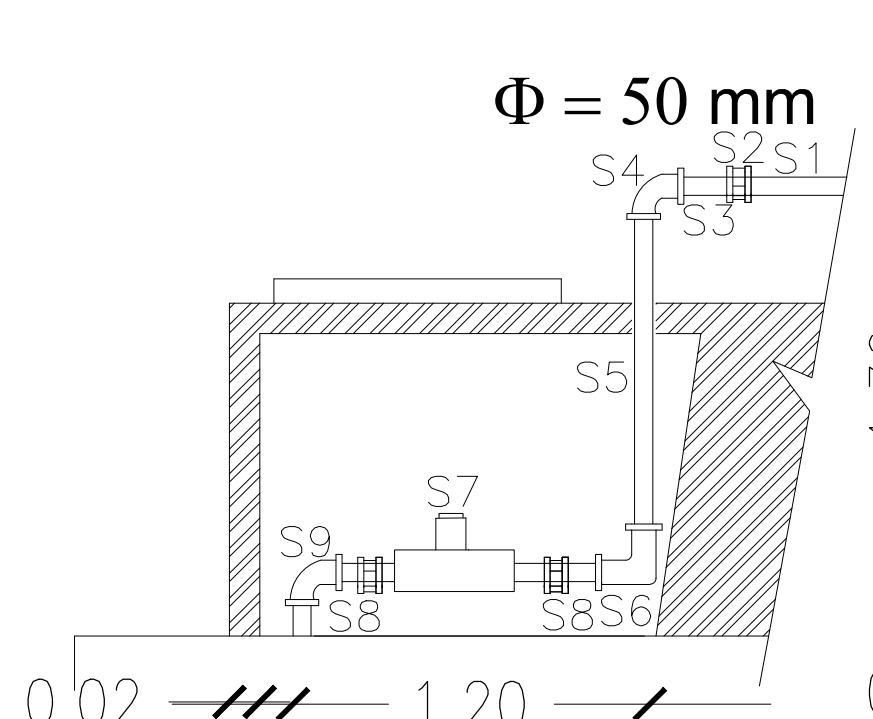
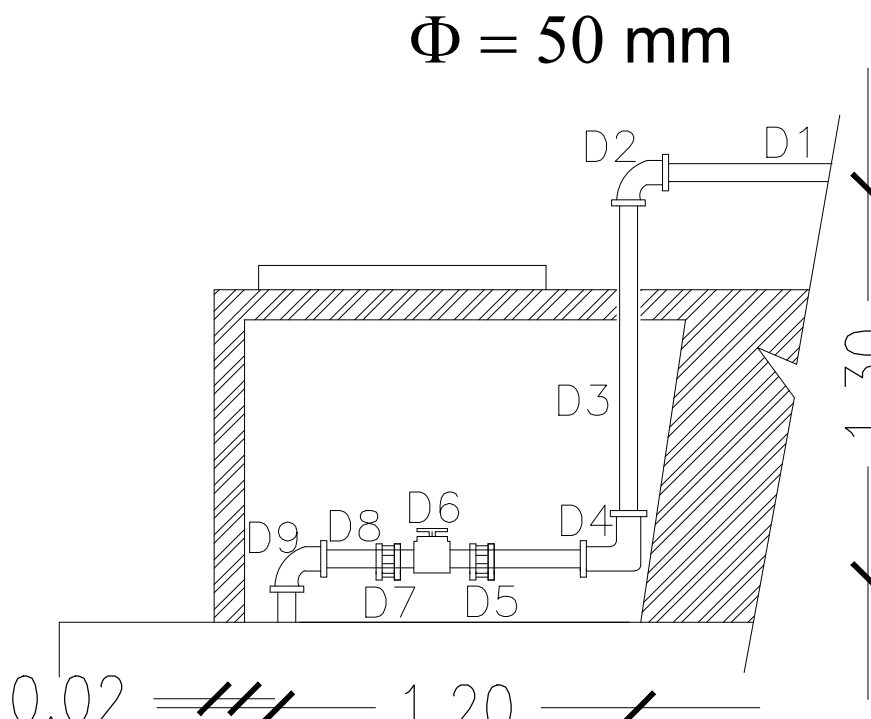
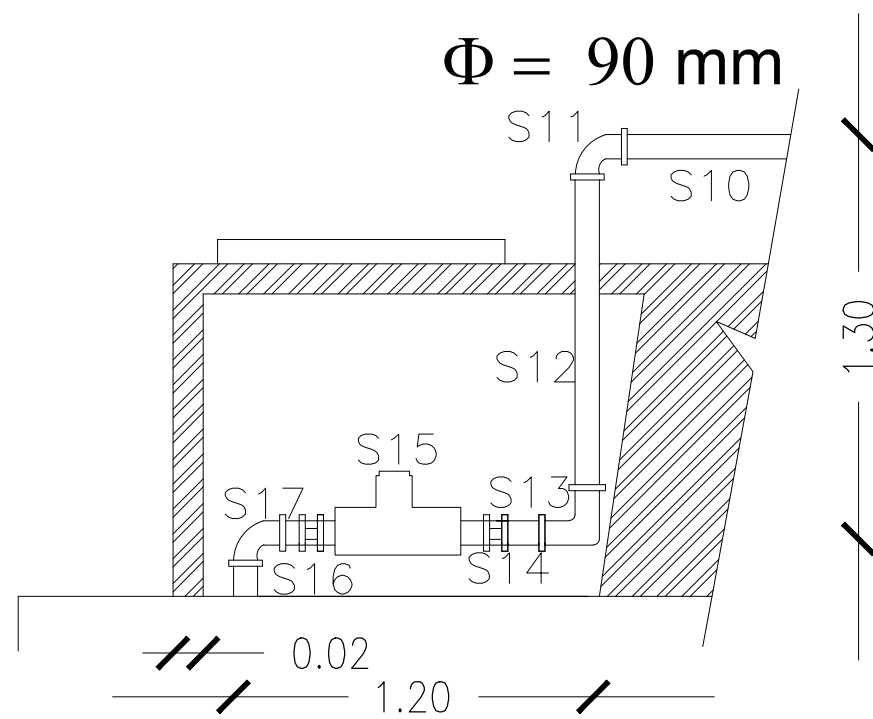
Esc.....1:50



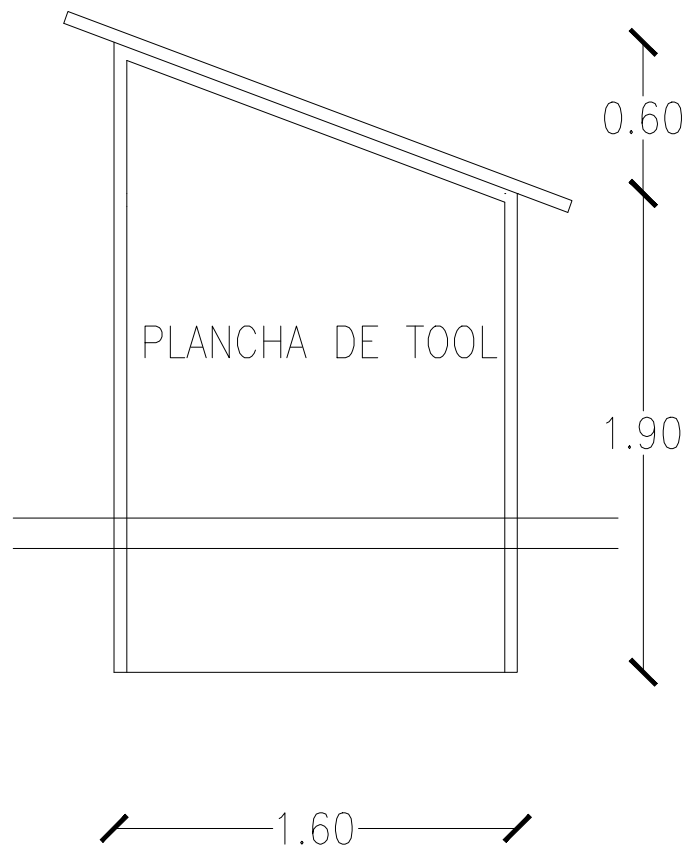
CAsETA DE HIPOCLORACION LISTA DE ACCESORIOS				
SIGNO	Ø	LONGITUD	CANTIDAD	DESCRIPCION
E1	160	6.00	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
E2	160	2.50	1	CODO 90° PVC
E3	160	2.50	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C

TANQUE CIRCULAR
LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	Ø(mm)	LONGITUD (m)	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	160	6.00	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
E2	160	2.50	1	CODO 90° PVC
E3	160	2.50	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
SALIDA A LA RED No.1				
S1	50	2.50	1	TRAMO CORTO H.G. ROSCADA
S2	50	2.50	1	UNION ROSCADA PVC
S3	50	2.50	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S4	50	2.50	1	CODO 90° PVC
S5	50	2.50	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S6	50	2.50	1	CODO 90° PVC
S7	50	2.50	1	VALVULA DE COMPUERTA H.F. B.B.
S8	50	2.50	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S9	50	2.50	1	CODO 90° PVC
S10	90	2.50	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S11	90	2.50	1	CODO 90° PVC
S12	90	2.50	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S13	90	2.50	1	CODO 90° PVC
S14	90	2.50	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S15	90	2.50	1	VALVULA DE COMPUERTA H.F. B.B.
S16	90	2.50	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S17	90	2.50	1	CODO 90° PVC
DESAGUE				
D1	50	0.80	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
D2	50	0.80	1	CODO 90° PVC
D3	50	0.80	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
D4	50	0.80	1	CODO 90° PVC
D5	50	0.80	1	UNION PVC
D6	50	0.80	1	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE ROSCADA
D7	50	0.80	1	UNION PVC
D8	50	0.80	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
D9	50	0.80	1	CODO 90° PVC
REBOSE				
R1	90	0.24	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
R2	90	0.24	1	CODO 90° PVC
R3	90	3.30	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
R4	90	0.24	1	CODO 90° PVC
R5	90	0.80	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
R6	90	0.80	1	CODO 90° PVC
R7	90	0.80	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
R8	90	0.80	1	CODO 90° PVC

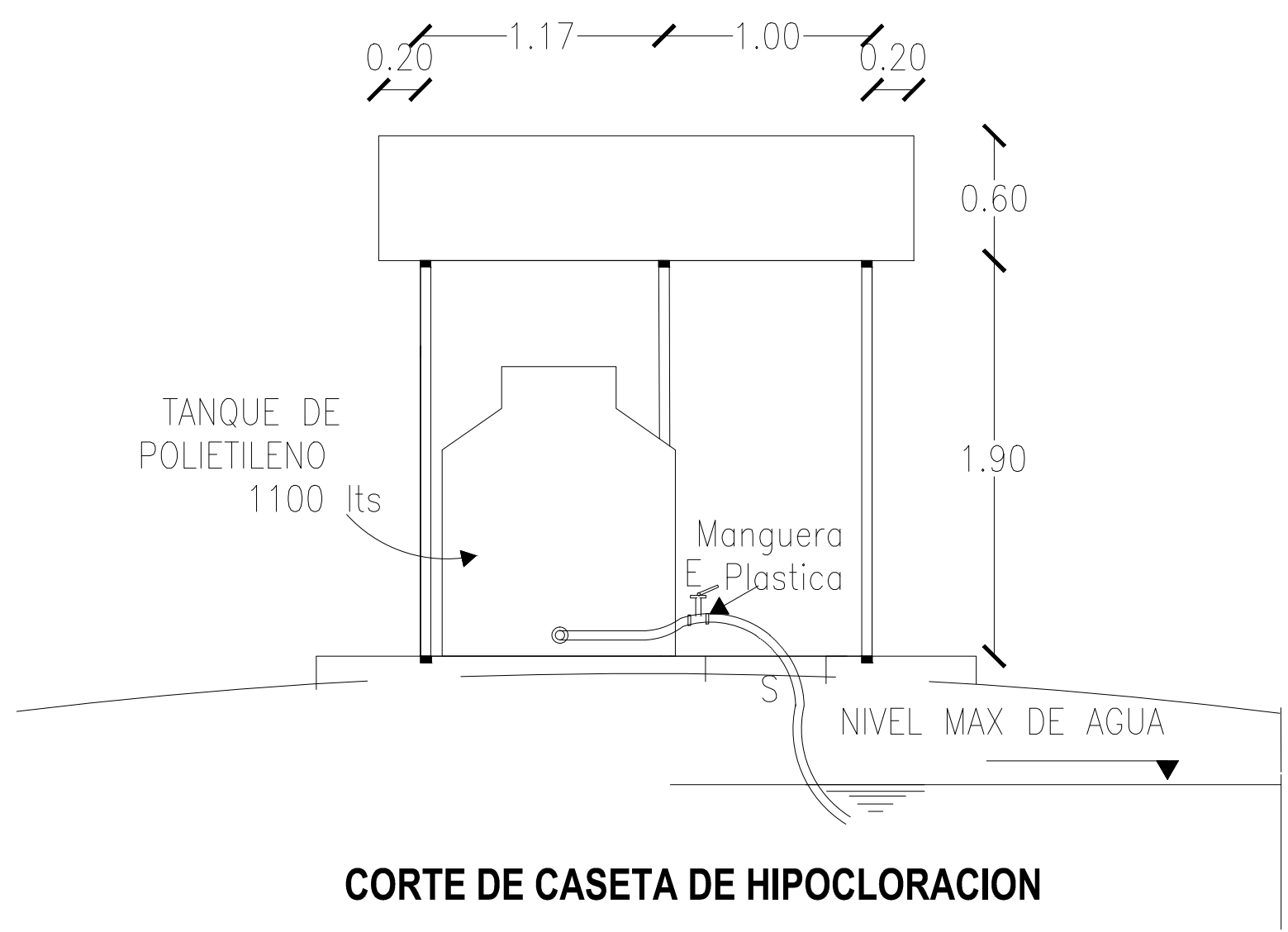


CÁMARA DE SALIDA No.1
Esc.....1:25



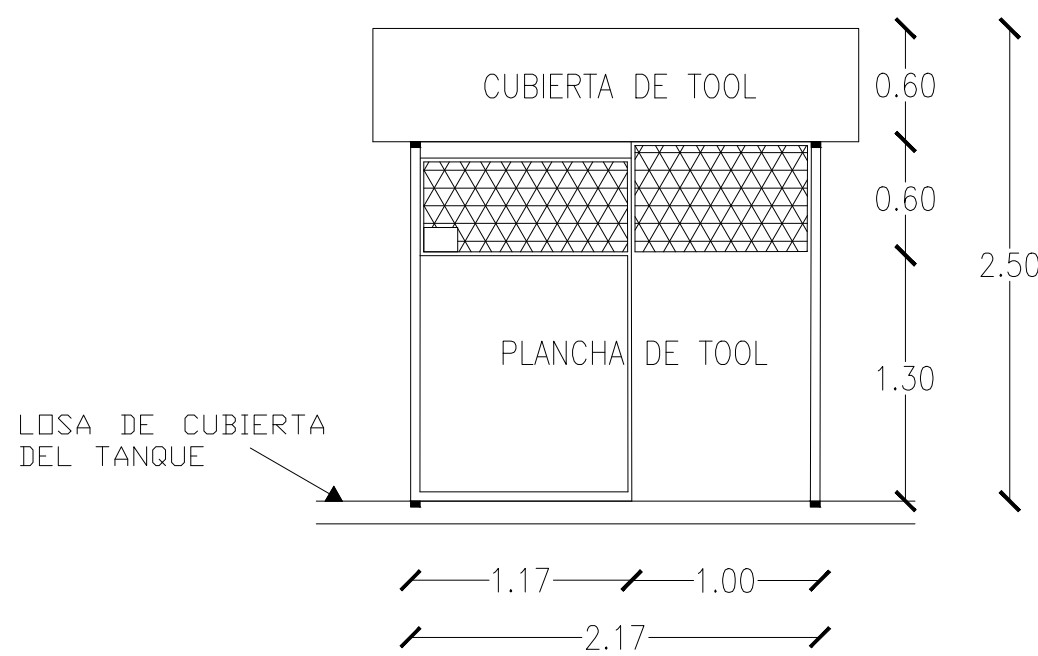
FACHADA LATERAL

Esc.....1:40



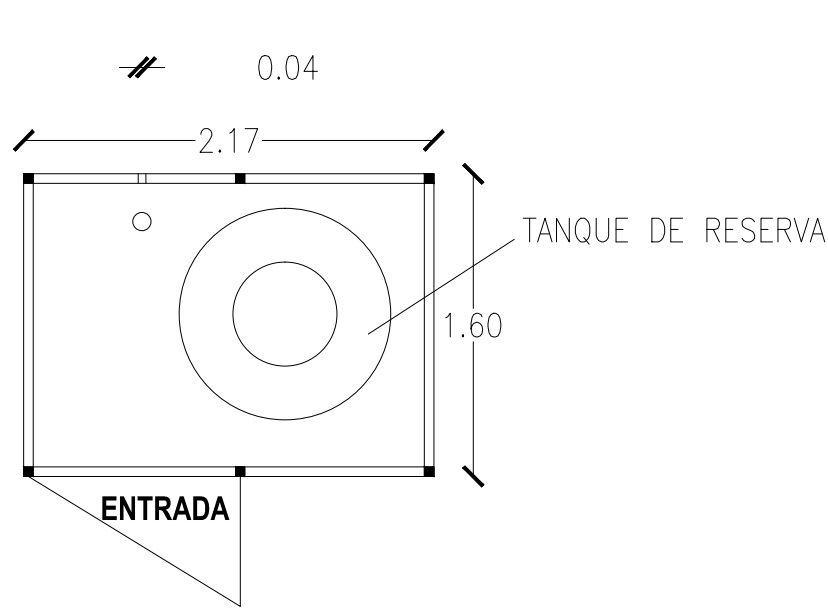
CORTE DE CAsETA DE HIPOCLORACION

Esc.....1:40



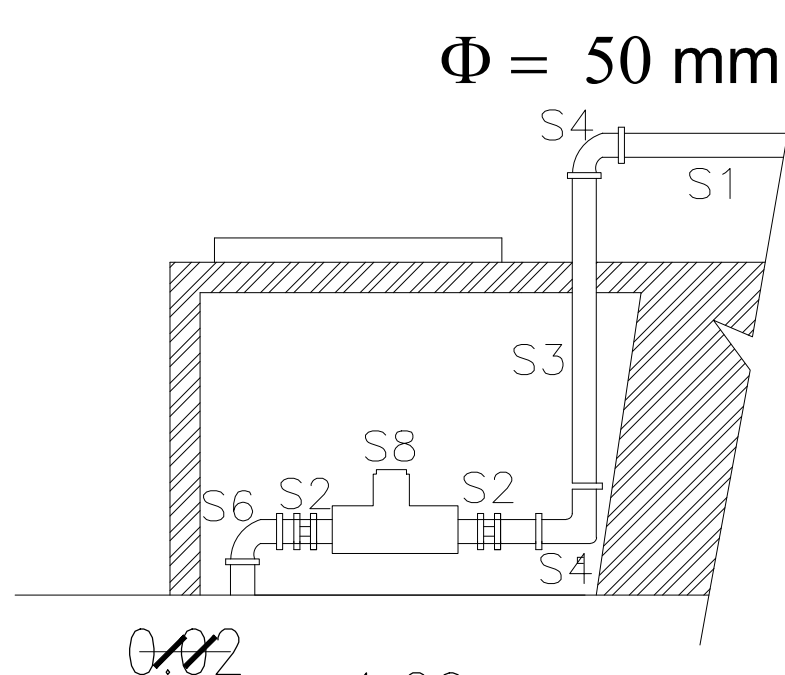
FACHADA PRINCIPAL

Esc.....1:40

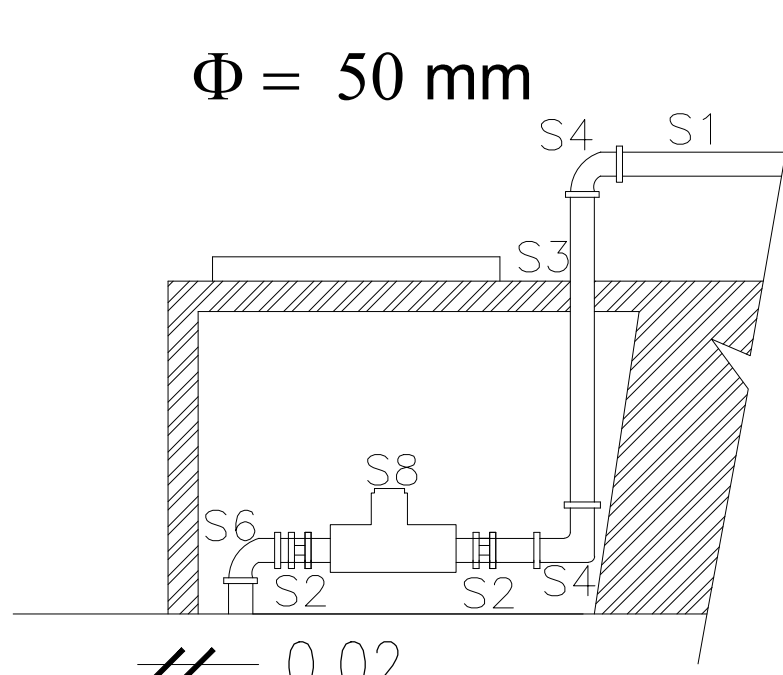


VISTA EN PLANTA

Esc.....1:40



CÁMARA DE SALIDA No. 2
Esc.....1:25



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE
INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA
CIUDAD DE LATACUNGA

TANQUE DE RESERVA SAN BUENAVENTURA
PLANIMETRIA Y CORTES GENERALES

TUTOR :
- Ing. José Araujo P.

LECTOR :
- Ing. Susana Guzmán R.

LECTOR :
- Ing. José Rojas C.

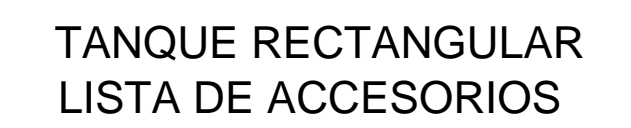
COMPLEMENTADO:
- Gyna M. Iza Mosquera

FECHA :
Enero / 2013


ESCALA :
INDICADAS

LEVANTADO:
EPMAPAL

LAMINA :
1 DE 1



SIGNO	ø(mm)	LONGITUD (m)	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA				
E1	63	6.00	1	CODO 90° PVC
E2	63		1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
E3	63		1	CODO 90° PVC
E4	63	0.8	2	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
E5	50		2	CODO 90° PVC
E6	50	0.35	2	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
SALIDA A LA RED				
S1	90	0.40	2	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S2	90		1	CODO 90° PVC
S3	90	1.20	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S4	90		1	CODO 90° PVC
S5	90	0.30	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C
S6	90		1	VALVULA DE COMPUERTA CON VOLANTE H.F. B.B.
S7	90	2.50		TRAMO CORTO PVC-P-E/C
DESAGÜE				
D1	50mm		1	CODO 90° H.G.
D2	50mm	0.32	1	TRAMO CORTO PVC-P-E/C

<h1 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR</h1>	
EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA	
CONTIENE : <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> TUTOR : - Ing. José Araujo P. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> LECTOR : - Ing. Susana Guzmán R. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> LECTOR : - Ing. José Rojas C. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> COMPLEMENTADO: - Gyna M. Iza Mosquera </div> </div>	
FECHA : Enero / 2013	ESCALA : INDICADAS
LEVANTADO: EPMAPAL	
LAMINA : 1 DE 1	

ANEXO C

Contiene:

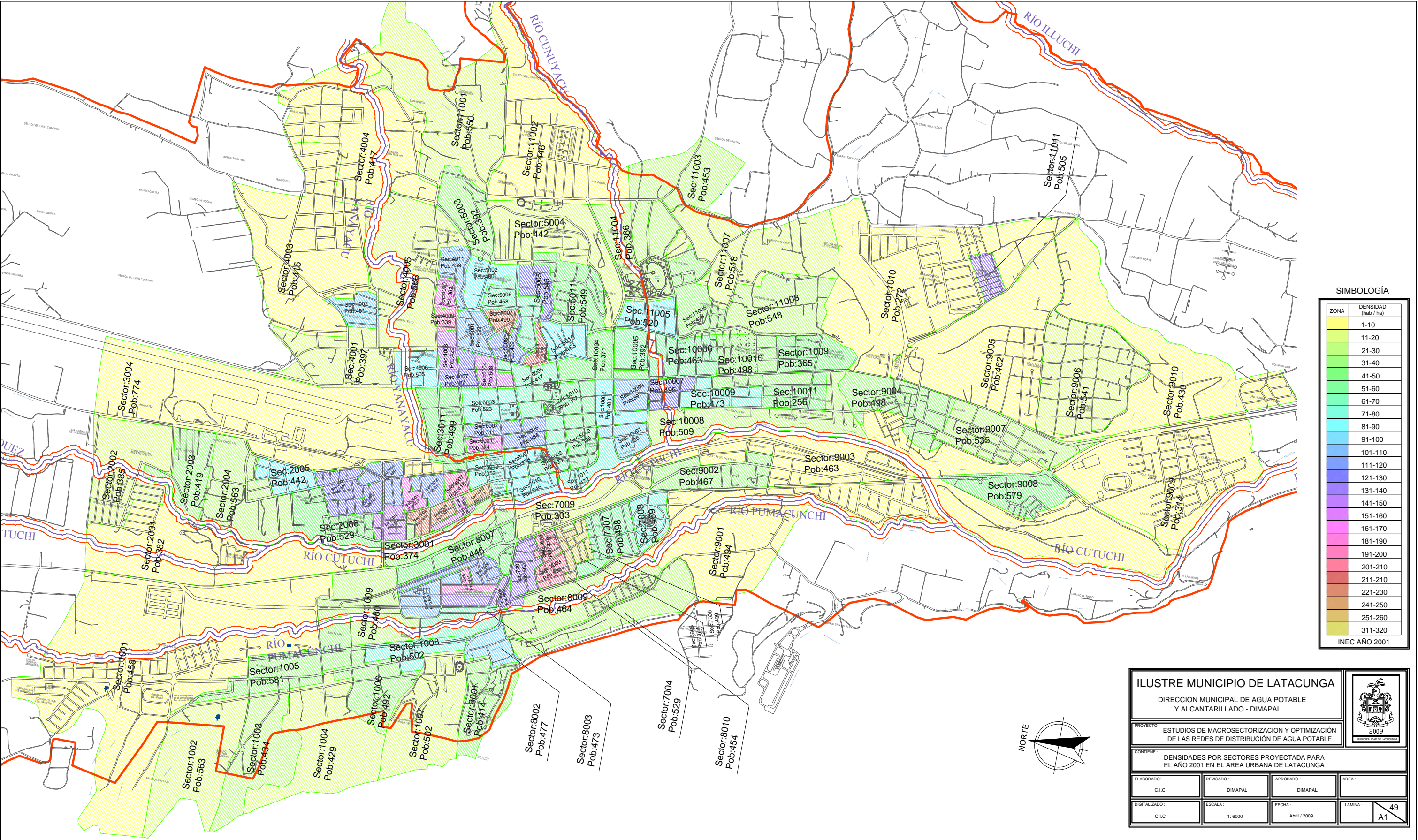
C.1 Plano de densidades poblacionales 2001

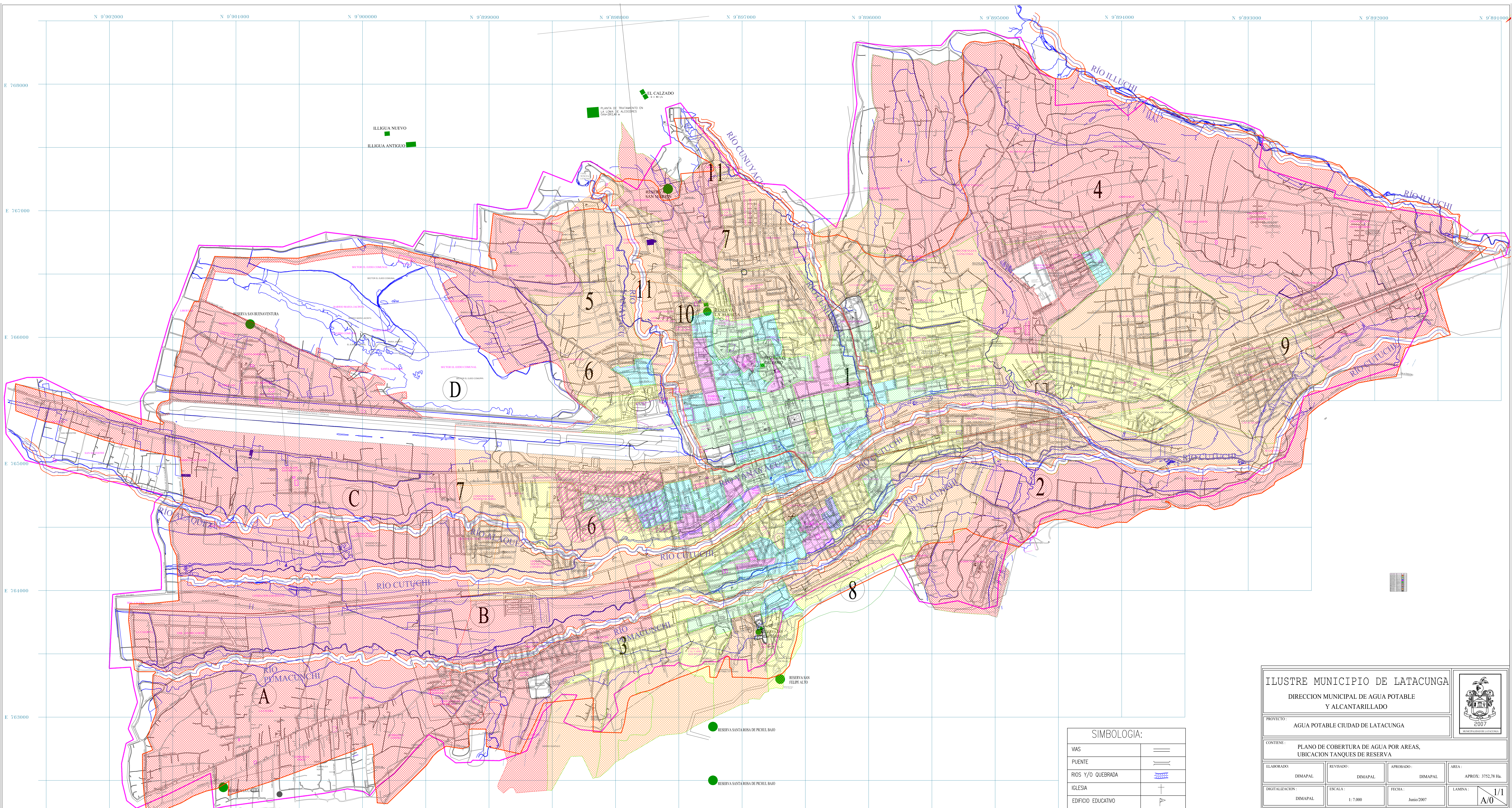
C.2 Plano de densidades poblacionales 2035

C.3 Mapas estudio de vulnerabilidades ante amenazas

C.4 Plano de cobertura de Agua por áreas y ubicación tanques de reserva

C.5 Cálculo de volúmenes de las Reservas de Latacunga





SIMBOLOGIA:	
VIAS	
PUENTE	
RIOS Y/O QUEBRADA	
IGLESIA	+
EDIFICIO EDUCATIVO	Δ

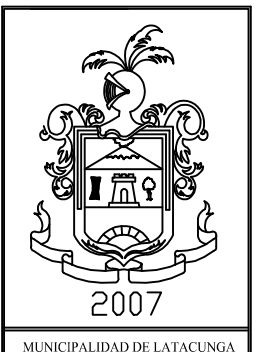
ILUSTRE MUNICIPIO DE LATACUNGA
DIRECCION MUNICIPAL DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO

PROYECTO: AGUA POTABLE CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE: PLANO DE COBERTURA DE AGUA POR AREAS,
UBICACION TANQUES DE RESERVA

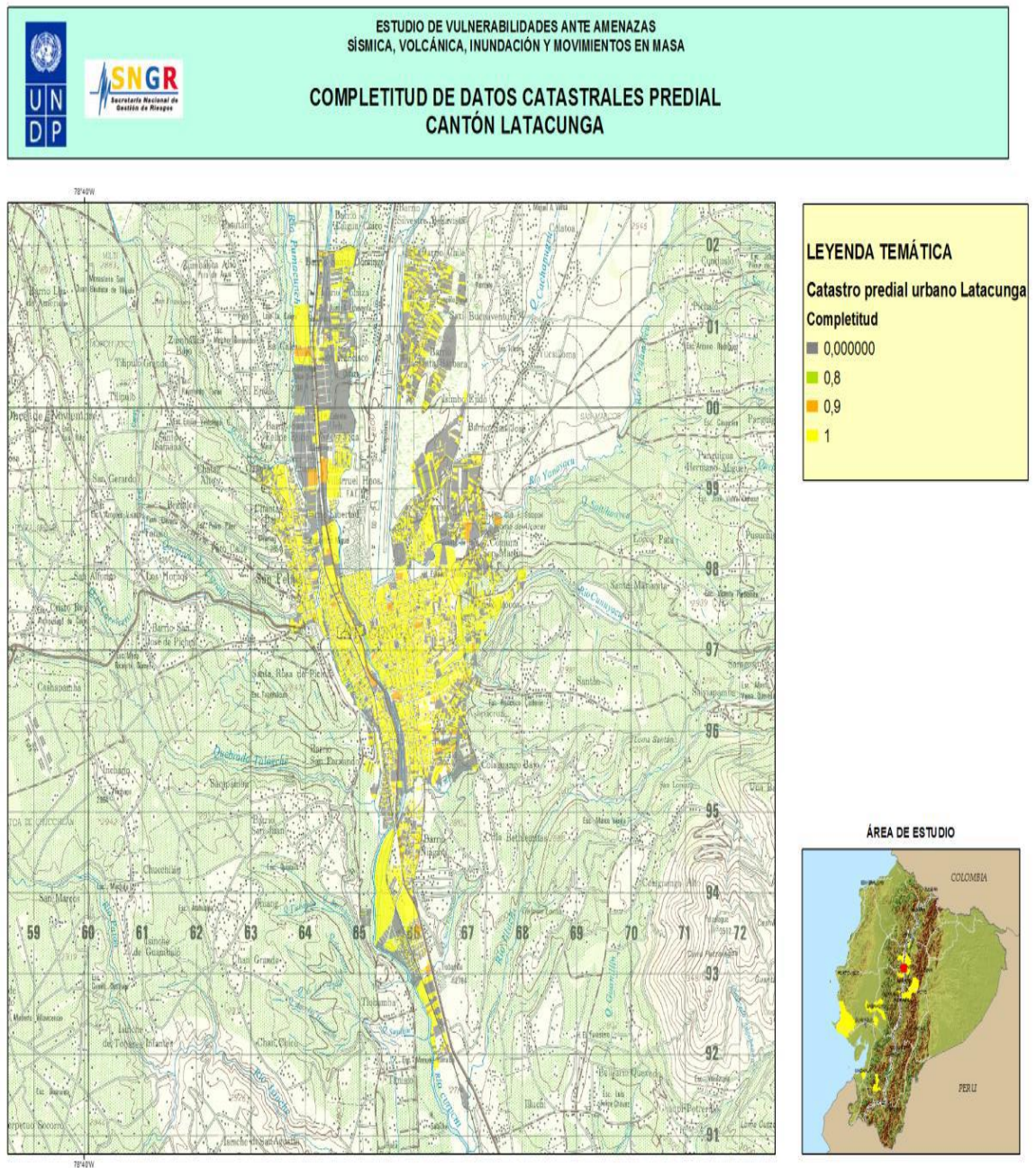
ELABORADO: DIMAPAL	REVISADO: DIMAPAL	APROBADO: DIMAPAL	AREA: APROX: 3752,78 Hs.
-----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------------

DIGITALIZACION: DIMAPAL	ESCALA: 1: 7.000	FECHA: Junio/2007	LAMINA: 1/1 A/0
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------------



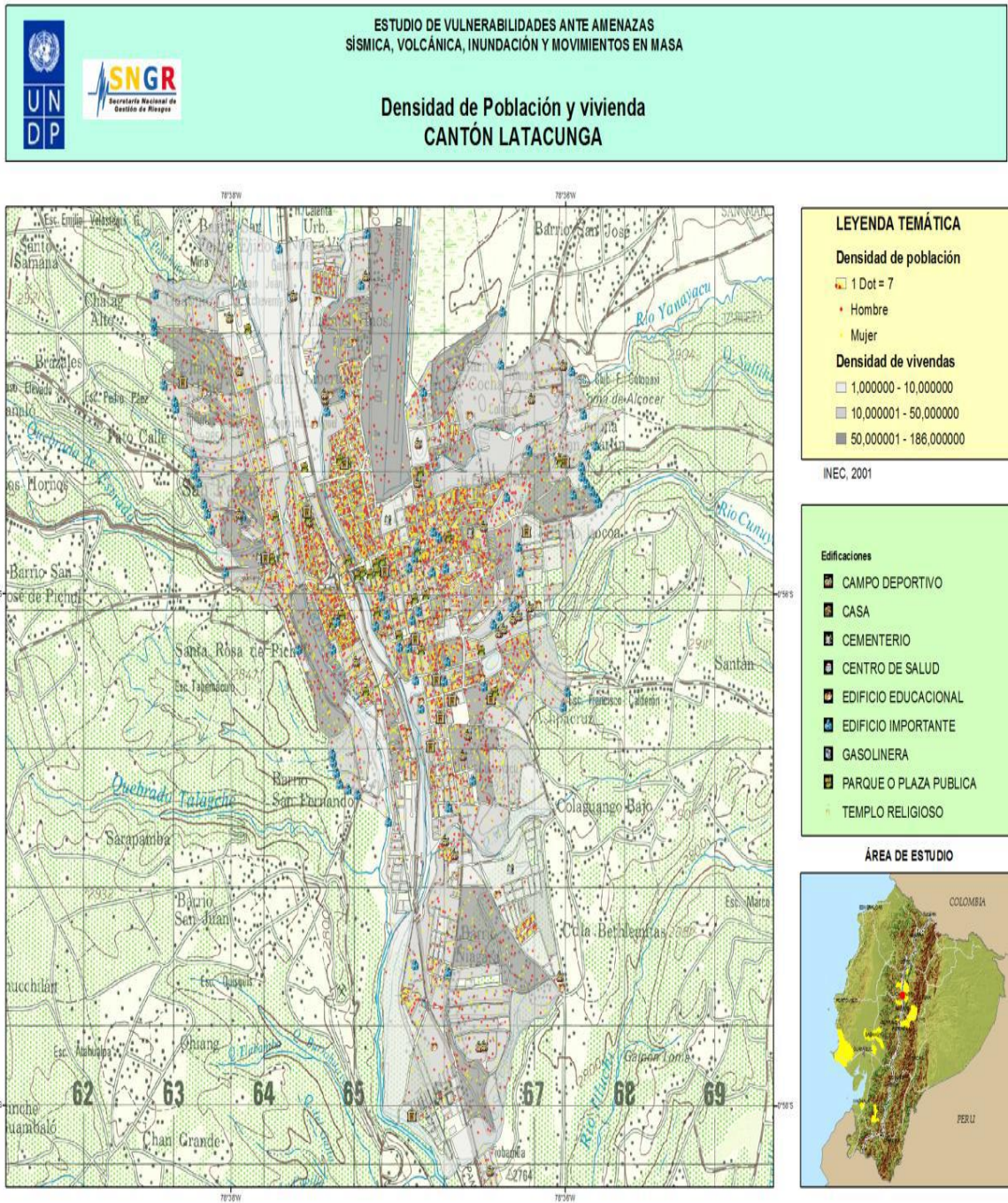
C.3 MAPAS ESTUDIO DE VULNERABILIDADES ANTE AMENAZAS

Figura No. 3.1 Mapa de completitud de datos catastrales



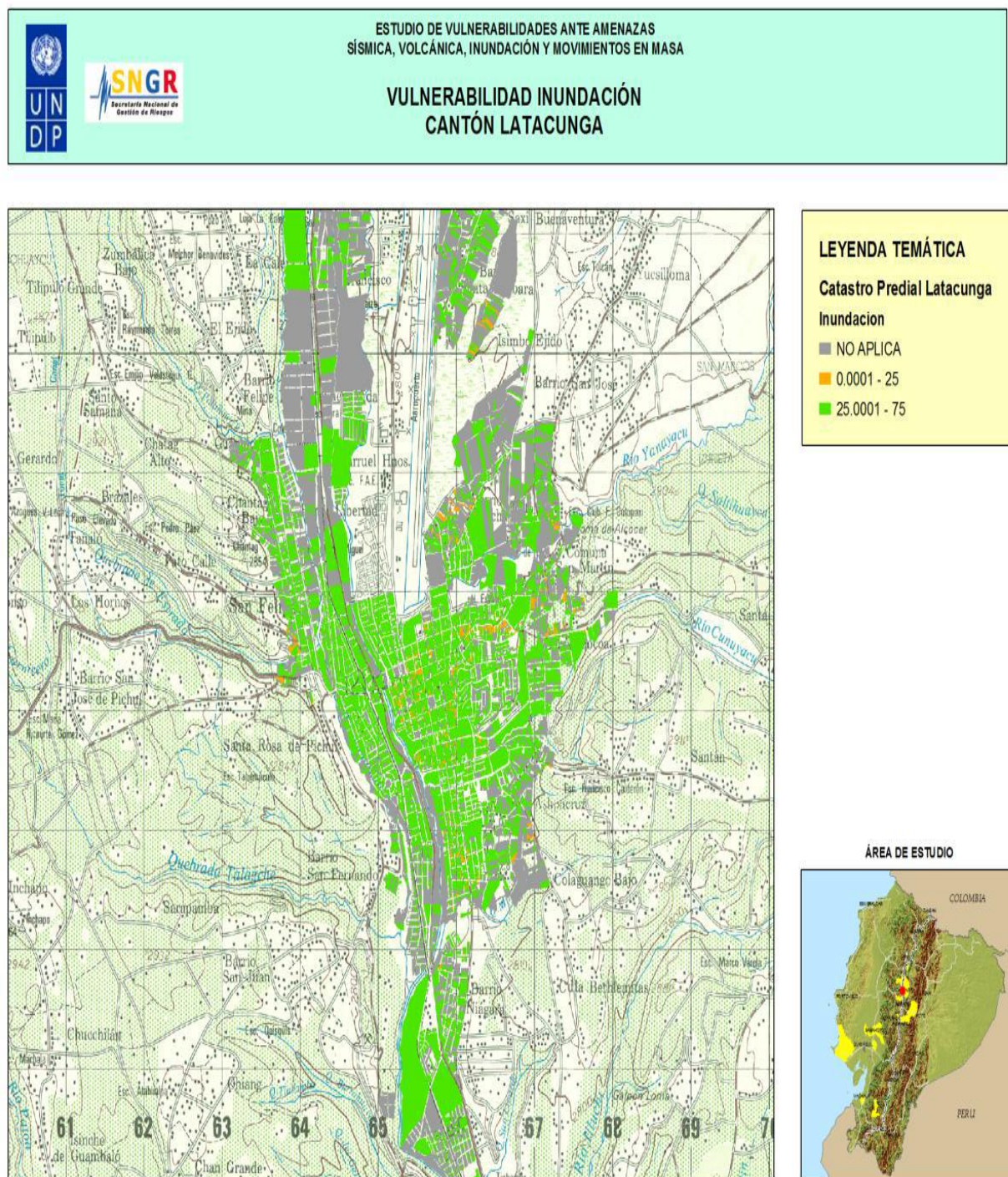
Fuente: SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS 2010

Figura No. 3.2 Mapa densidad de población y vivienda



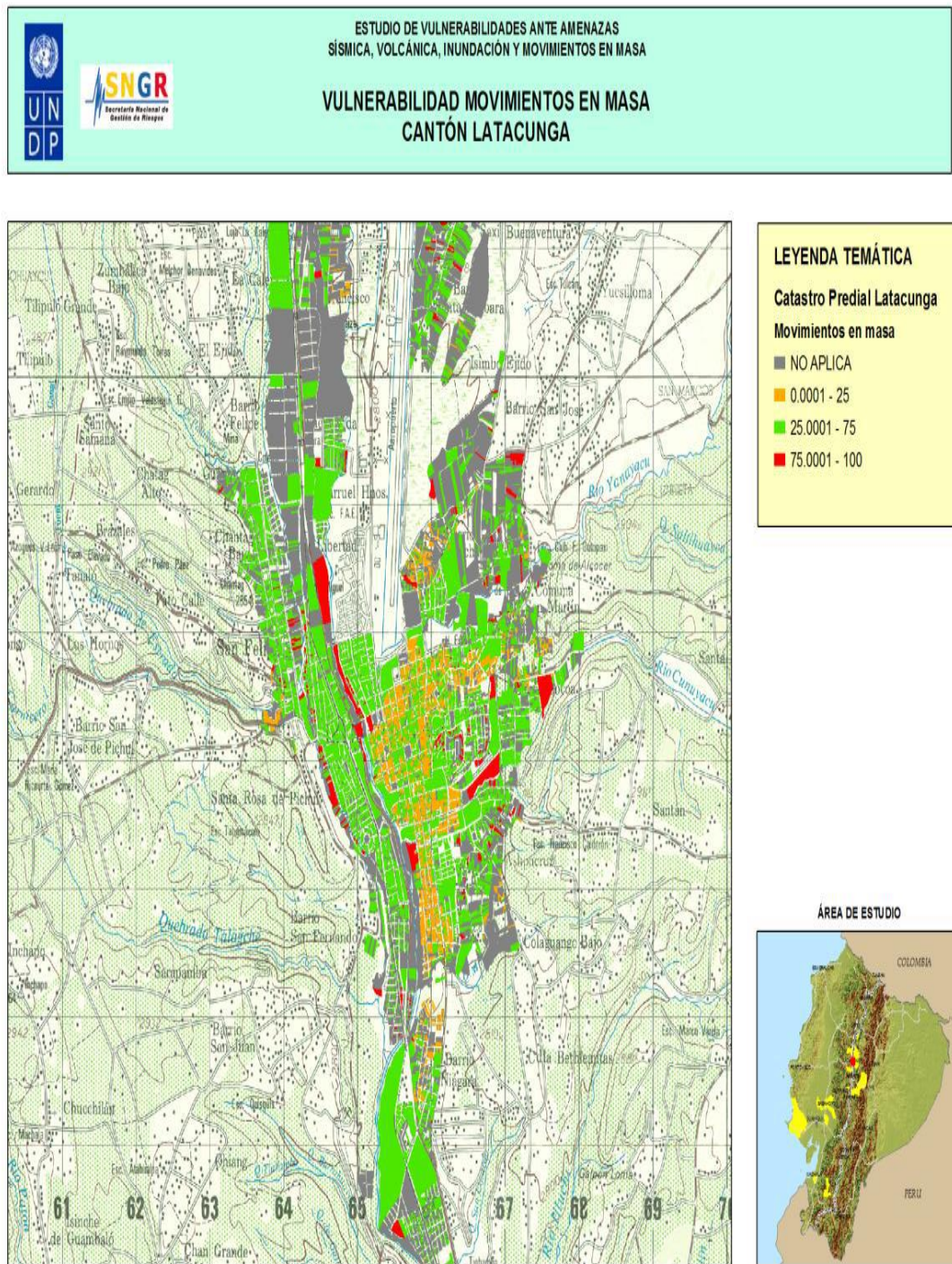
Fuente: SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS 2010

Figura No. 3.3 Mapa vulnerabilidad inundación



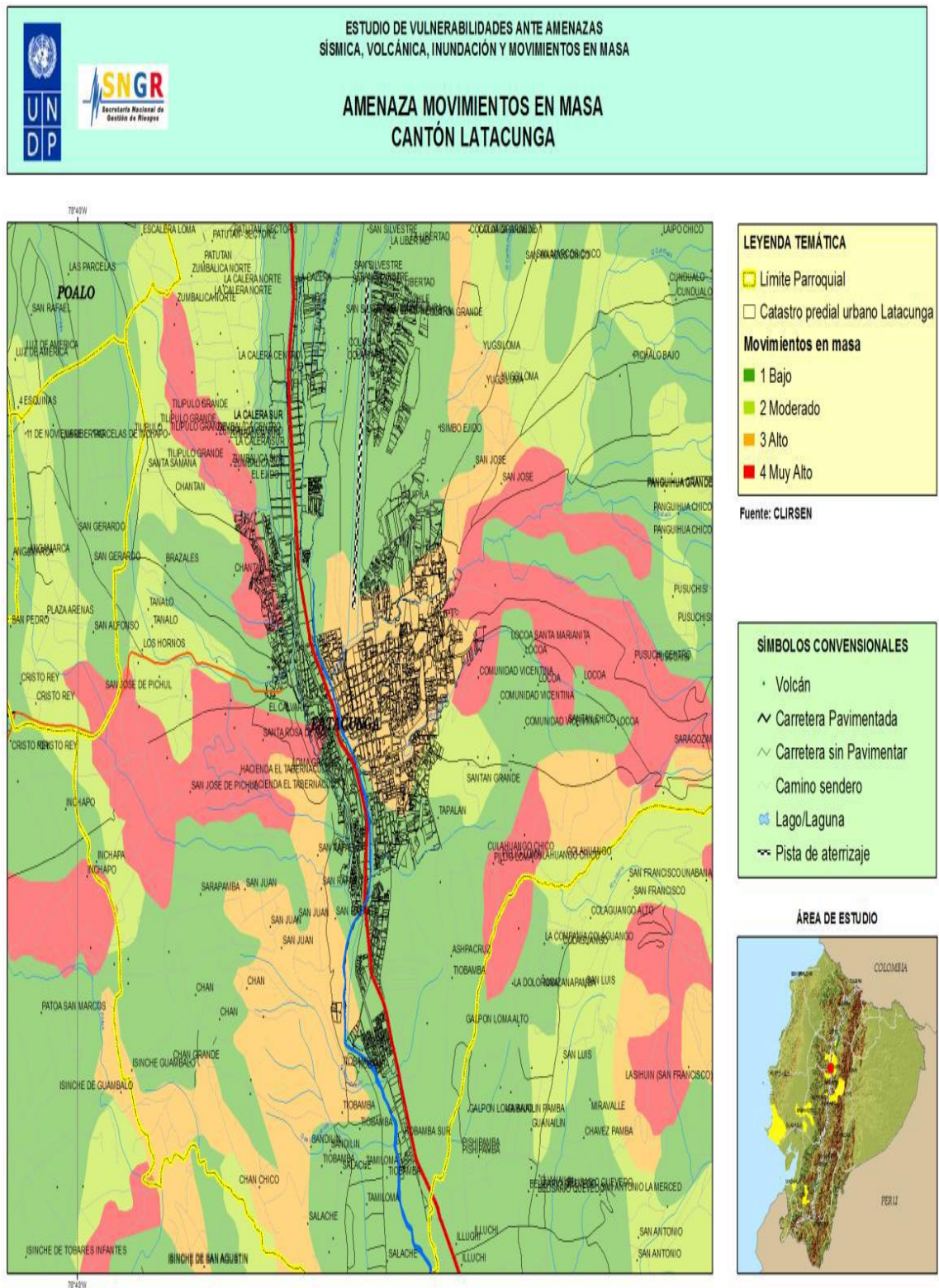
Fuente: SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS 2010

Figura No. 3.4 Mapa vulnerabilidad movimientos de masa



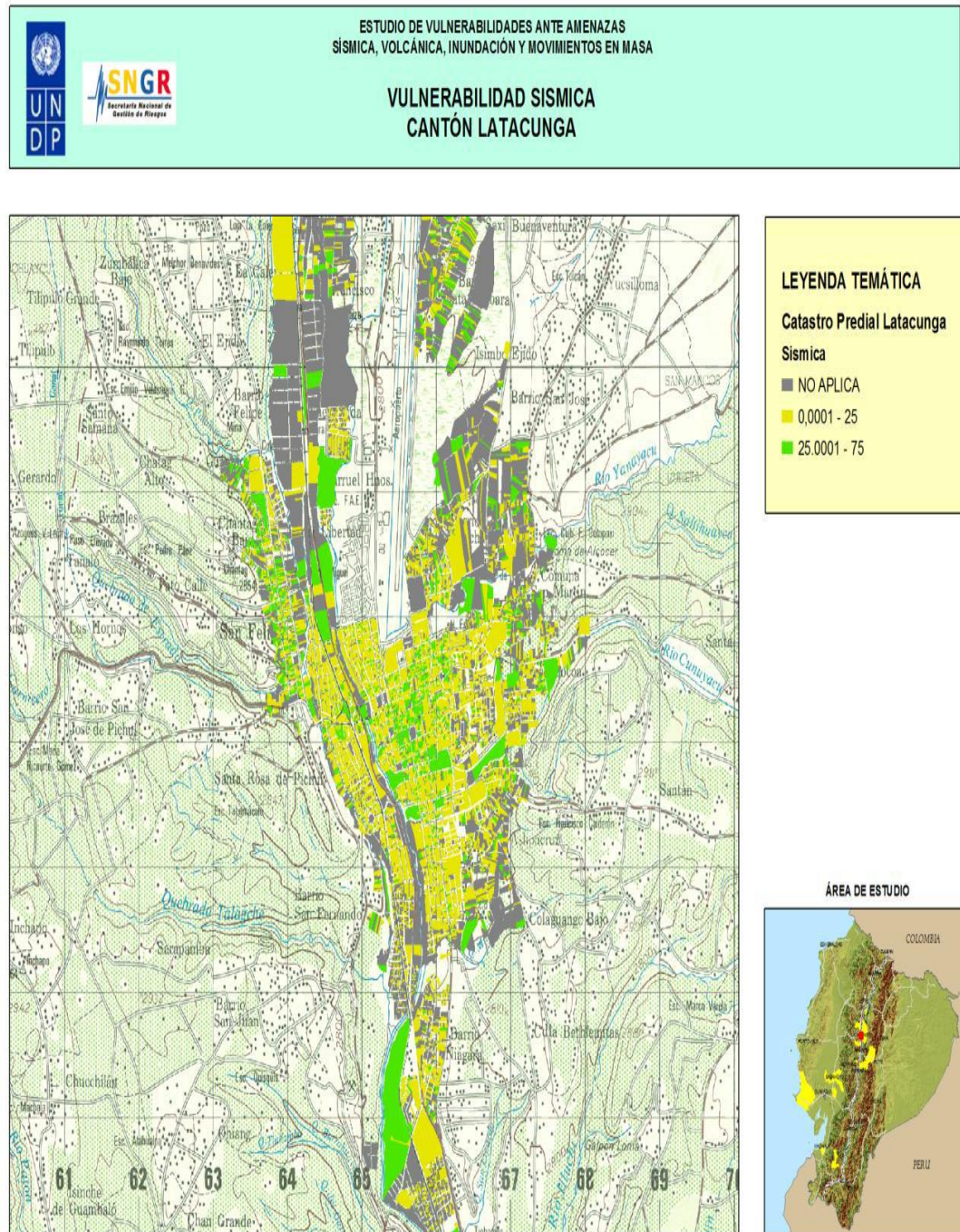
Fuente: SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS 2010

Figura No. 3.5 Mapa vulnerabilidad movimientos de masa



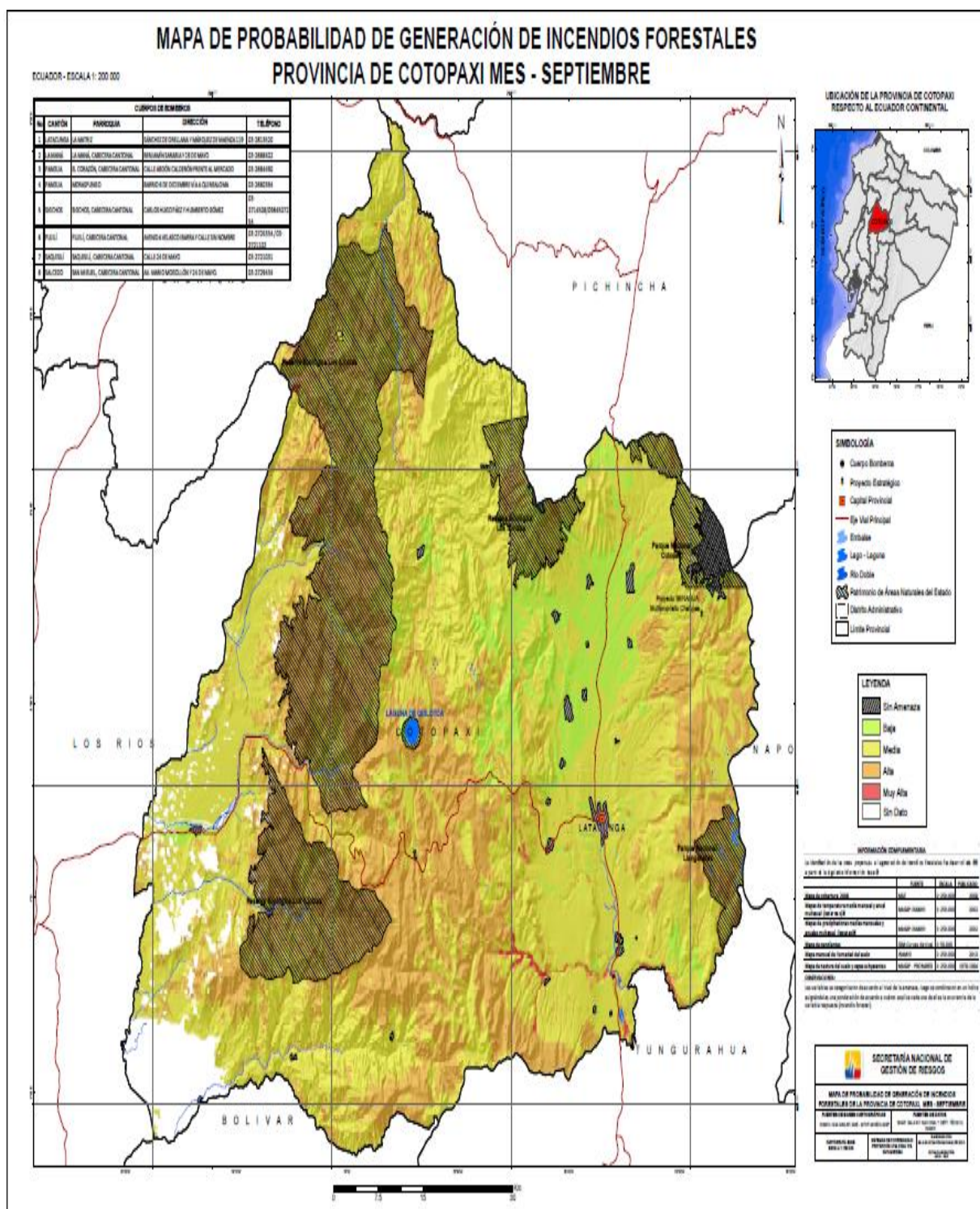
Fuente: SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS 2010

Figura No. 3.6 Mapa vulnerabilidad sísmica

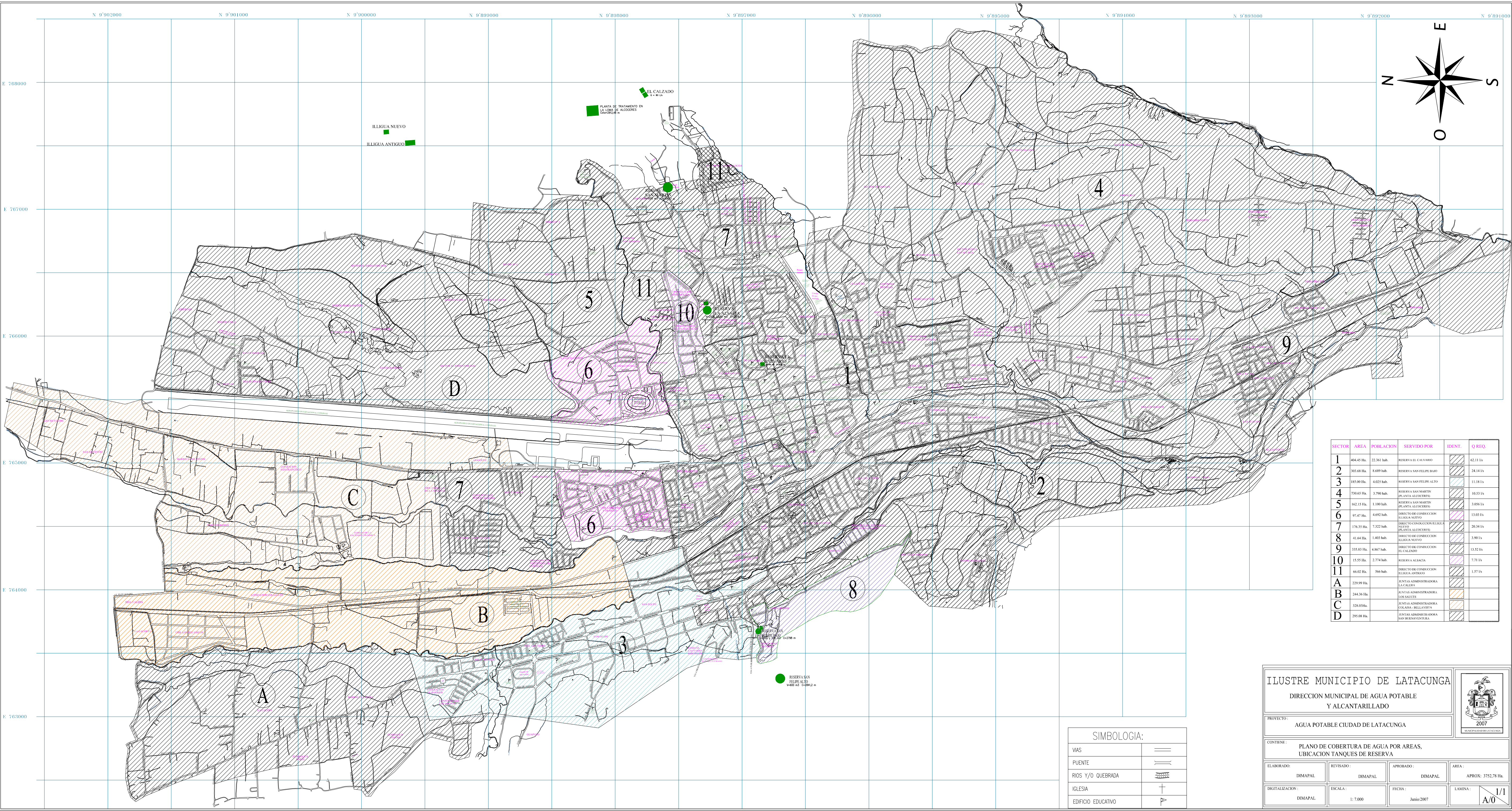


Fuente: SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS 2010

Figura No. 3.7 Mapa de probabilidad de generación de incendios forestales



Fuente: SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS 2010



SECTOR	AREA	POBLACION	SERVIDO POR	IDENT	Q REQ
1	484.41 Ha.	22.381 hab.	RESERVA EL CALVARIO		62.13 ls
2	303.08 Ha.	8.699 hab.	RESERVA SAN FELIPE ALTO		24.14 ls
3	183.00 Ha.	4.025 hab.	RESERVA SAN FELIPE ALTO		11.18 ls
4	730.65 Ha.	3.790 hab.	RESERVA SAN MARTIN		10.53 ls
5	162.15 Ha.	1.100 hab.	RESERVA SAN MARTIN		3.896 ls
6	97.47 Ha.	4.692 hab.	DIRECTORIO DE CONDUCCION EL AGUA NUEVO		13.03 ls
7	176.33 Ha.	7.322 hab.	DIRECTORIO DE CONDUCCION EL AGUA NUEVO		20.14 ls
8	41.64 Ha.	1.403 hab.	DIRECTORIO DE CONDUCCION EL AGUA NUEVO		3.90 ls
9	333.83 Ha.	4.807 hab.	DIRECTORIO DE CONDUCCION EL CALVARIO		13.82 ls
10	15.33 Ha.	2.774 hab.	RESERVA ALGACIA		7.71 ls
11	46.02 Ha.	560 hab.	DIRECTORIO DE CONDUCCION EL AGUA ANTIGUO		1.57 ls
A	220.09 Ha.		JUNTA ADMINISTRADORA LATACUNGA		
B	244.36 Ha.		JUNTA ADMINISTRADORA LATACUNGA		
C	328.09 Ha.		JUNTA ADMINISTRADORA LATACUNGA		
D	293.00 Ha.		JUNTA ADMINISTRADORA SAN JUAN VENTURA		

ILUSTRE MUNICIPIO DE LATACUNGA

DIRECCION MUNICIPAL DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO

PROYECTO:

AGUA POTABLE CIUDAD DE LATACUNGA

CONTIENE:

PLANO DE COBERTURA DE AGUA POR AREAS,
UBICACION TANQUES DE RESERVA

ELABORADO:

REVISADO:

APROBADO:

AREA:

DIMAPAL

DIMAPAL

DIMAPAL

APROX: 3752.78 Ha.

DIGITALIZACION:

ESCALA:

FECHA:

LAMINA:

DIMAPAL

1: 7.000

Julio 2007

A/0

C.5. CÁLCULO DE VOLUMENES DE RESERVA

- Tanque de reserva La Alsacia

$$Qmd = \frac{DMA \times Pd}{86400}$$

$$Qmd = \frac{340 \text{ Lt / hab / día} \times 2774 \text{ hab}}{86400}$$

$$Qmd = 10.92 \text{ lts / seg}$$

- Volumen de regulación

Para este caso se considera el 30% del volumen consumido en un día para una población menor a 5000 habitantes en este sector que abastece la reserva La Alsacia.

$$Vreg = 30\% Qmd$$

$$Vreg = 0.30 * 10.92 \text{ lts / seg}$$

$$Vreg = 3.28 \text{ lts / seg}$$

$$Vreg = \frac{3.28 \times 86400}{1000}$$

$$Vreg = 283.05 \text{ m}^3/\text{día}$$

- Volumen de emergencia

No existe volumen de emergencia el número de habitantes es menor a 5000 habitantes

- Volumen de Incendios

Para este sector no dispone de volumen de incendios ya que es una población pequeña (menor a 5000hab).

- Volumen de Reserva

Este será igual a la sumatoria del volumen de regulación mas el volumen de incendios

$$Vres = Vreg + V_e + V_i$$

$$Vres = 283.05 \text{ m}^3/\text{día}$$

De acuerdo a la capacidad de las reservas se dispone de 2680m³, el volumen de reserva requerido es de 283.05m³/día, no dispone de volumen de incendios y emergencia ya que de acuerdo a las normas INEN para poblaciones menores a 5000 habitantes no se

dispone de estos volúmenes, por ello se recomienda a la entidad reguladora realizar una redistribución de áreas y población.

- Tanque de reserva El Calvario

$$Qmd = \frac{DMA \times Pd}{86400}$$

$$Qmd = \frac{340Lt / hab / día \times 22361hab}{86400}$$

$$Qmd = 88.00lts / seg$$

- Volumen de regulación

Para este caso se considera el 25% del volumen consumido en un día para una población mayor a 5000 habitantes en este sector que abastece la reserva El Calvario

$$Vreg = 25\%Qmd$$

$$Vreg = 0.25 * 88.00lts/seg$$

$$Vreg = 22lts/seg$$

$$Vreg = \frac{22 \times 86400}{1000}$$

$$Vreg = 1900.8m^3/día$$

- Volumen de emergencia

$$Ve = 25\%Vreg$$

$$Ve = 0.25 \times 1900.8$$

$$Ve = 475.2m^3/día$$

- Volumen de Incendios

Para este sector que abastece esta reserva se usa la siguiente formula:

$$Vi = 100\sqrt{p}$$

$$Vi = 100\sqrt{22,361}$$

$$Vi = 472.87m^3$$

- Volumen de Reserva

Este será igual a la sumatoria del volumen de regulación mas el volumen de incendios

$$V_{res} = V_{reg} + V_e + V_i$$

$$V_{res} = 1900.8m^3/día + 475.2m^3/día + 472.87m^3$$

$$V_{res} = 2848.87m^3/día$$

La capacidad de esta reserva es de 740m³ es decir esta reserva esta subdimensionada para los volúmenes requeridos para el sector que abastece, no cumple con los requerimientos establecidos para satisfacer las necesidades ante un eventual incendio.

- Tanque de reserva San Felipe Bajo

$$Q_{md} = \frac{DMA \times Pd}{86400}$$

$$Q_{md} = \frac{340Lt / hab / día \times 8689hab}{86400}$$

$$Q_{md} = 34.19lts / seg$$

- Volumen de regulación

Para este caso se considera el 25% del volumen consumido en un día para una población mayor a 5000 habitantes en este sector que abastece la reserva San Felipe Bajo.

$$V_{reg} = 25\%Q_{md}$$

$$V_{reg} = 0.25 * 34.19lts/seg$$

$$V_{reg} = 8.55lts/seg$$

$$V_{reg} = \frac{8.55 \times 86400}{1000}$$

$$V_{reg} = 738.50m^3/día$$

- Volumen de emergencia

$$V_e = 25\%V_{reg}$$

$$V_e = 0.25 \times 738.50m^3/día$$

$$V_e = 184.63m^3/día$$

- Volumen de Incendios

Para este sector que abastece esta reserva se usa la siguiente formula:

$$Vi = 50\sqrt{p}$$

$$Vi = 50\sqrt{8,689}$$

$$Vi = 147.38m^3$$

- Volumen de Reserva

Este será igual a la sumatoria del volumen de regulación mas el volumen de incendios

$$Vres = Vreg + Ve + Vi$$

$$Vres = 738.50 m^3/día + 184.63 m^3/día + 147.38m^3$$

$$Vres = 1070.51m^3/día$$

De acuerdo a los parámetros que se requiere para satisfacer las necesidades ante un incendio estos tanques no disponen de la capacidad suficiente para este tipo de eventos tomando en cuenta que la dotación media actual es alta en comparación a las normas establecidas.

- Tanque de reserva San Felipe Alto

$$Qmd = \frac{DMA \times Pd}{86400}$$

$$Qmd = \frac{340Lt / hab / día \times 4025hab}{86400}$$

$$Qmd = 15.84lts / seg$$

- Volumen de regulación

Para este caso se considera el 30% del volumen consumido en un día para una población menor a 5000 habitantes en este sector que abastece la reserva San Felipe Alto.

$$Vreg = 30\%Qmd$$

$$Vreg = 0.30 * 15.84lts/seg$$

$$Vreg = 4.75lts/seg$$

$$V_{reg} = \frac{4.75 \times 86400}{1000}$$

$$V_{reg} = 410.57 m^3 / día$$

- Volumen de emergencia

No existe volumen de emergencia el número de habitantes es menor a 5000 habitantes

- Volumen de Incendios

Para este sector no dispone de volumen de incendios ya que es una población pequeña (menor a 5000hab).

- Volumen de Reserva

Este será igual a la sumatoria del volumen de regulación mas el volumen de incendios

$$V_{res} = V_{reg} + V_e + V_i$$

$$V_{res} = 410.57 m^3 / día$$

De acuerdo a las normas INEN, para poblaciones menores a 5000 habitantes no se dispone de volumen de incendios y emergencia por ello se recomienda realizar un análisis del área y población a la que abastece esta reserva, con la finalidad de llegar a cubrir aquellos sectores que no disponen de abastecimiento de agua.

- Tanque de reserva Santa Rosa de Pichul Bajo

Este tanque de reserva no dispone de la información necesaria para realizar una evaluación, y tampoco se encuentra en funcionamiento para los fines requeridos.

- Tanque de reserva La Calera

$$Q_{md} = \frac{DMA \times Pd}{86400}$$

$$Q_{md} = \frac{340 Lt / hab / día \times 3429 hab}{86400}$$

$$Q_{md} = 13.49 lts / seg$$

- Volumen de regulación

Para este caso se considera el 30% del volumen consumido en un día para una población menor a 5000 habitantes en este sector que abastece la reserva La Calera.

$$V_{reg} = 30\% Q_{md}$$

$$V_{reg} = 0.30 * 13.49 \text{ lts/seg}$$

$$V_{reg} = 4.05 \text{ lts/seg}$$

$$V_{reg} = \frac{4.05 \times 86400}{1000}$$

$$V_{reg} = 349.66 \text{ m}^3/\text{día}$$

- Volumen de emergencia

No existe volumen de emergencia el número de habitantes es menor a 5000 habitantes

- Volumen de Incendios

Para este sector no dispone de volumen de incendios ya que es una población pequeña (menor a 5000hab).

- Volumen de Reserva

Este será igual a la sumatoria del volumen de regulación mas el volumen de incendios

$$V_{res} = V_{reg} + V_e + V_i$$

$$V_{res} = 349.66 \text{ m}^3/\text{día}$$

No dispone de volumen de incendio ya que la población a la que abastece esta reserva es menor a 5000 habitantes, se recomienda a la Junta Administradora trabajar conjuntamente con la empresa municipal de Agua Potable y el Cuerpo de Bomberos para realizar una redistribución de los sectores a los que abastece.

- Tanque de reserva San Buenaventura

$$Q_{md} = \frac{DMA \times Pd}{86400}$$

$$Q_{md} = \frac{340 \text{ Lt/hab/día} \times 2950 \text{ hab}}{86400}$$

$$Q_{md} = 11.60 \text{ lts/seg}$$

- Volumen de regulación

Para este caso se considera el 30% del volumen consumido en un día para una población menor a 5000 habitantes en este sector que abastece la reserva San Buenaventura.

$$V_{reg} = 30\% Q_{md}$$

$$V_{reg} = 0.30 * 11.60 \text{ lts/seg}$$

$$V_{reg} = 3.48 \text{ lts/seg}$$

$$V_{reg} = \frac{3.48 \times 86400}{1000}$$

$$V_{reg} = 300.90 \text{ m}^3/\text{día}$$

- Volumen de emergencia

No existe volumen de emergencia el número de habitantes es menor a 5000

- Volumen de Incendios

Para este sector no dispone de volumen de incendios ya que es una población pequeña (menor a 5000hab).

- Volumen de Reserva

Este será igual a la sumatoria del volumen de regulación mas el volumen de incendios

$$V_{res} = V_{reg} + \cancel{V_e} + \cancel{V_i}$$


$$V_{res} = 300.90 \text{ m}^3/\text{día}$$

No dispone de un volumen de incendios ya que la población a la que abastece esta reserva es menor a 5000 habitantes, se recomienda a la Junta administradora trabajar conjuntamente con la Empresa Municipal de Agua Potable para realizar una redistribución del agua y población, o su vez pensar en una nueva reserva para cubrir aquellos sectores que aún no disponen de abastecimiento de agua.


ANEXO D


Contiene:


D.1 Formularios de evaluación tanques de reserva de Latacunga


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR				
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA				
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL				
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA				
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS					
PRUEBAS DE ESTANQUEDAD					
FORMULARIO DE EVALUACION					
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Juan Montalvo	HOJA No. 1 de 2	
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.	Formulario: 4.1.a	
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS):		Las Betlehemitas, Niagara Mirador, Calvario	AREA DE ABASTECIMIENTO:	892,8Ha	
TIPO ZONIFICACION:		Urbana			
LIMITES	NORTE - ESTE:	Familia Valencia	SUR	Familia Pullotagsi	
	NORTE:	Sra. Delia Chacón	OESTE:	Familia Calvopiña	
Nombre Tanque:	Reserva San Martín		Coordenadas:	767176.43E; 9897567.36N Fecha:25/10/13	
Tipo de Reserva:	Circular				
Nivel Máximo de Operación:	3,80 m				
Nivel Mínimo de Operación:	1,50 m				
Fecha : 25-Oct. 2013		Hora de Inicio: 8:00	Fecha : 25-Oct. 2013	Hora Finalización:	16:00
CONDICIONES ESTRUCTURALES					
Drenajes:	SI	x	NO		
Resistencia de la estructura	Aceptable				
Filtraciones					
Losa de fondo:	SI	X	NO		
Paredes:	SI	X	NO		
Tapa:	SI		NO	X	
Pared Compartida:	SI		NO	X	
Observaciones: Revestimiento de Hormigón Armado, Semi-enterrada, boca de visita con seguridad, existe filtraciones altas hacia la antigua cámara de válvulas de salida, deterioro en las paredes exteriores del tanque de reserva no posee recubrimiento de algún impermeabilizante					
CONDICIONES HIDRAULICAS					
Número de compartimentos:	Ninguno		Volumen de reserva:	1000 m³	
Camara 1			Cámara 2		Cámara 3
Tubería entrada ϕ	6" H.F. B.B		Tubería entrada ϕ	Tubería entrada ϕ	
Estado:	Regular existe corrosión en el exterior		Estado:	Estado:	
Material:	Hierro Fundido		Material:	Material:	
Tubería salida ϕ	8" H.F. B.B.		Tubería salida ϕ	Tubería salida ϕ	
Estado:	Bueno no existen fugas en las tuberías		Estado:	Estado:	
Material:	Hierro Fundido		Material:	Material:	
Válvula desagüe ϕ	8"H.F. E.B		Válvula desagüe ϕ	Válvula desagüe ϕ	
Estado:	Regular existe filtraciones en uniones		Estado:	Estado:	
Tipo:	Compuerta con volante		Tipo:	Tipo:	
Válvula salida ϕ	8"H.F. E. B.		Válvula salida ϕ	Válvula salida ϕ	
Estado:	Regular con corrosión externa		Estado:	Estado:	
Tipo:	Compuerta con volante		Tipo:	Tipo:	
Observaciones: Tanto en la cámara de entrada como en la de salida se puede observar un deterioro de las válvulas y la falta de mantenimiento existen filtraciones en las uniones de las tuberías					


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD FORMULARIO DE EVALUACION				
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Juan Montalvo	HOJA No. 2 de 2
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.	Formulario: 4.1.a
SECTOR	San Martín			
Nombre Tanque:Reserva:	San Martín	Coordenadas:	767176.43E; 9897567.36N	Fecha:25/10/13
Tipo de Reserva:	Circular	Altura:2847,70 m tomado con GPS		
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO				
Tipo de Medidor: Macro- Medidor de Caudales				
Características :Marca Acuamaster's, Se encuentra en buen estado ; tiempo de uso aproximadamente 1 año 8 meses				
CONDICIONES HIDRAULICAS CAMARA DE SALIDA NUEVA				
Tubería entrada al tanque nuevo de salida ϕ 8"H.F.B.B.				
Estado:Oxidacion union de tuberías al ingreso nuevo tanque, sin filtracion de la tuberia, unicamente un poco en epoca de lluvia por la boca de visita .				
Tubería salida ϕ : 8"H.F. B.B.				
Estado: Oxidacion externa, sin filtraciones				
CONDICIONES SANITARIAS				
Boca de visita: Si, de tool galvanizado corrosión interior boca de visita				
Cámara de Valvulas:Falta de mantenimiento y filtraciones				
Puerta peatonal:Existe puerta peatonal, con cerramiento de malla en mal estado				
Puerta vehicular: Si tiene pero no existe acceso por ampliacion de la via Cranquis y el cerramiento esta destruido				
Tipo de guardiania: Operador encargado de realizar inspección al tanque en la mañana y en la tarde				
Contaminación del agua en el tanque: No existe contaminacion visualmente habria que analizar ensayos de laboratorio para profundizar la investigacion				
Escaleras Marineras: Si de acero galvanizado entrada al tanque y cámara de salida				
Observaciones y/o acciones a tomar: Las tuberias de la cámara de salida nuevo tienen corrosión externa, sin filtracion alguna tuberías que se encuentran sobre bases de hormigon armado, realizar un mantenimiento a las cámaras de válvulas.				
EJECUTAR PRUEBA SI x NO				
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)				
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%	SI	NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%	SI	NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%	SI	NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%	SI	NO
	Tanque con Revestimiento	0-0.05%	SI	NO
Nota: No se puede realizar las pruebas de estaqueidad debido a la falta de personeros de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razon por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.				


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR					
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA					
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL					
	TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA					
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD FORMULARIO DE EVALUACION						
PROVINCIA:	Cotopaxi		PARROQUIA: Juan Montalvo		HOJA No. 1 de 2	
CANTON:	Latacunga		EVALUADOR: Gyna María Iza Mosquera		Formulario 4.1.2.a	
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS): LA ALSACIA			AREA DE ABASTECIMIE:		15,55Ha	
TIPO ZONIFICACION: Urbana						
LIMITES	NORTE:	Calle Juan Echeverria	SUR	Parque Gualundúm	Fecha:	
	ESTE:	Calle Isla Isabela	OESTE:	Propiedades Privadas	25/10/2013	
Nombre Tanque: La Alsacia (Circular)			Coordenadas: 766200,52E; 9897285,85N			
Tipo de Reserv: Circular						
Nivel Maximo de Operación:		5,00m				
Nivel Minimo de Operación:		3,70m				
Fecha : 25-Oct. 2013		Hora de Inicio:8:00	Fecha:	25-oct-13	Hora Finalizaci	16:00
CONDICIONES ESTRUCTURALES						
Drenajes:	SI	X	NO			
Resistencia de la estructura			Aceptable			
FILTRACIONES						
Losa de fondo:		SI		NO	X	
Paredes:		SI		NO	X	
Tapa:		SI	X	NO		
Pared Compartida:		SI		NO	X	
<i>Observaciones :</i> Revestimiento de Hormigón Armado, Semi-enterrada, boca de visita con seguridad, existe pequeñas filtraciones hacia cámara de válvulas de salida, como tambien la de entrada, deterioro en las paredes exteriores del tanque de reserva no posee recubrimiento						
CONDICIONES HIDRAULICAS						
Número de Compartimentos: No tiene		Volumen de reserva: 2500 m ³				
Camara 1		Camara 2		Cámara 3		
Tubería entrada	6"/10"	Tubería entrada	φ	Tubería entrada	φ	
Estado:	Buena	Estado:		Estado:		
Material:	H.F. B.B	Material:		Material:		
Tubería salida	10"	Tubería salida	φ	Tubería salida	φ	
Estado:	Regular existe corrosión	Estado:		Estado:		
Material:	H.F. B.B	Material:		Material:		
Válvula desag	10" H.F.E.B	Válvula desag	φ	Válvula desag	φ	
Estado:	Regular existe filtraciones	Estado:		Estado:		
Tipo:	Compuerta con volante	Tipo:		Tipo:		
Válvula salida	10" H.F.E.B	Válvula salida	φ	Válvula salida	φ	
Estado:	Regular existe filtraciones	Estado:		Estado:		
Tipo:	Compuerta con volante	Tipo:		Tipo:		
<i>Observaciones :</i> Las tuberías y válvulas requieren de mantenimiento para un mejor funcionamiento						


		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR					
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA					
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL					
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA					
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION							
PROVINCIA:	Cotopaxi		PARROQUIA: Juan Montalvo			HOJA No. 1 de 2	
CANTON:	Latacunga		EVALUADOR: Gyna María Iza M.			Formulario 4.1.2.b	
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS):		LA ALSACIA	AREA DE ABASTECIMIENTO:			15,55Ha	
TIPO ZONIFICACION:		Urbana					
LIMITES	NORTE:	Calle Juan Echeverría	SUR:	Parque Gualundúm			
	ESTE:	Calle Isla Isabela	OESTE:	Propiedades Privadas			Fecha:
Nombre Tanque: La Alsacia (Rectangular)		Coordenadas: 766200,52E; 9897285,85N				25/10/2013	
Tipo de Reserva:		Rectangular					
Nivel Maximo de Operación:		1,90m					
Nivel Minimo de Operación:		1,40m					
Fecha : 25-Oct. 2013		Hora de Inicio:8:00		Fecha:	25-oct-13	Hora Finalización	16:00
CONDICIONES ESTRUCTURALES							
Drenajes:	SI	X	NO				
Resistencia de la estructura		Aceptable					
FILTRACIONES							
Losa de fondo:		SI	X	NO			
Paredes:		SI		NO	X		
Tapa:		SI	X	NO			
Pared Compartida:		SI		NO	X		
<i>Observaciones</i> : Mampostería de piedra y ladrillo, Semi-enterrada, boca de visita lateral, existe altas filtraciones hacia cámara de válvulas de salida deterioro en las paredes exteriores a pesar de que tiene recubrimiento interior con lamina de PVC							
CONDICIONES HIDRAULICAS							
Número de Compartimentos:		No tiene		Volumen de reserva: 180m ³			
Camara 1				Camara 2	Cámara 3		
Tubería entrada ϕ	200mm			Tubería entrada ϕ	Tubería entrada ϕ		
Estado:	Buena			Estado:	Estado:		
Material:	PVC-P- E/C			Material:	Material:		
Tubería salida ϕ	150mm			Tubería salida ϕ	Tubería salida ϕ		
Estado:	Regular			Estado:	Estado:		
Material:	Asbesto cemento			Material:	Material:		
Válvula desagüe ϕ	6" H.F E.B			Válvula desagüe ϕ	Válvula desagüe ϕ		
Estado:	Regular existe filtraciones			Estado:	Estado:		
Tipo:	Compuerta con volante			Tipo:	Tipo:		
Válvula salida ϕ	6" H.F E.B			Válvula salida ϕ	Válvula salida ϕ		
Estado:	Regular existe filtraciones			Estado:	Estado:		
Tipo:	Compuerta con volante			Tipo:	Tipo:		
<i>Observaciones</i> : Las tuberías y válvulas requieren de mantenimiento para un mejor funcionamiento							


		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION					
PROVINCIA:	Cotopaxi		PARROQUIA: Juan Montalvo	HOJA No. 2 de 2	
CANTON:	Latacunga		EVALUADOR: Gyna María Iza Mosquera	Formulario 4.1.2.b	
SECTOR	La Alsacia			Fecha	
Nombre Tanque: LA ALSACIA (Rectangular)			Coordenadas: 766200,52E; 9897285,85N		25/10/2013
Tipo de Reserva: Rectangular			Altura: 2817m tomado con GPS		
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO					
Tipo de Medidor: Macro-Medidor Electromagnético DN250					
Características: ϕ 250 mm para medidor magnético, tablero metálico con puerta en policarbonato transparente digital con distintas opciones de datos. Transmisión de datos tiempo real inalámbrica.					
CONDICIONES HIDRAULICAS					
Tubería entrada ϕ : 200 mm PVC P E/C					
Estado: BUENO					
Tubería salida ϕ : 150mm A.C					
Estado: Regular existe filtraciones en uniones de tubería de salida					
CONDICIONES SANITARIAS					
Boca de visita: Si de tool galvanizadp corrosión en su interior y boca de visita lateral sin proteccion					
Cámara de Valvulas: Si falta de mantenimiento y filtraciones en paredes					
Puerta peatonal: Si. De malla en buenas condiciones					
Puerta vehicular: Si. De malla en buenas condiciones					
Tipo de guardiana: Operador encargado de realizar inspección al tanque en la mañana y tarde					
Contaminación del agua en el tanque: No, se debe analizar la calidad del agua a través de ensayos de laboratorio					
Escaleras Marineras: no , acceso lateral					
Observaciones y/o acciones a tomar: Comprobar las filtraciones existentes en cámara de salida					
EJECUTAR PRUEBA		SI	x	NO	
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)					
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple	
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI	NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI	NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI	NO
<p>Nota 1: No se puede realizar las pruebas de estanqueidad debido a la falta de personeros de la empresa de Agua Potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razón por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.</p> <p>Nota 2: La reserva de 180m³ se encuentra interconectada al tanque de 2500m³ alimentandola para su posterior distribución a la red.</p>					


		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR						
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA						
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL						
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA						
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION								
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Matriz					HOJA No. 1 de 2
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.					Formulario 4.1.3.a
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS):		La Merced, San Blas, San Sebastián, El Calvario		AREA DE ABASTECIMIENTO:		404,45Ha		
TIPO ZONIFICACION:		Urbana						
LIMITES	NORTE:	Calle Isla Floreana	SUR	Calle Isla Española				
	ESTE:	Calle San Salvador	OESTE:	Calle Isla Fernandina				
Nombre Tanque:		El Calvario	Coordenadas: 766200,52E; 9897285,85N				Fecha: 25/10/2013	
Tipo de Reserva:		Rectangular						
Nivel Maximo de Operación:		2,70m						
Nivel Minimo de Operación:		1,20m						
Fecha : 25-Oct. 2013		Hora de Inicio: 8:00		Fecha:		25-oct-13	Hora Finalización 16:00	
CONDICIONES ESTRUCTURALES								
Drenajes:	SI	X	NO					
Resistencia de la estructura		Regular						
FILTRACIONES								
Losa de fondo:		SI	X	NO				
Paredes:		SI	X	NO				
Tapa:		SI	X	NO				
Pared Compartida:		SI	X	NO				
<u>Observaciones:</u> Mampostería de piedra y ladrillo, Semi-enterrada, boca de visita lateral, existe altas filtraciones hacia cámara de válvulas de salida deterioro en las paredes exteriores a pesar de que tiene recubrimiento interior con lámina de PVC								
CONDICIONES HIDRAULICAS								
Número de Compartimentos:		4 compartimentos		Volumen de reserva: 257m ³				
Camara 1				Camara 2		Cámara 3		
Tubería entrada ϕ	8"			Tubería entrada ϕ			Tubería entrada ϕ	
Estado:	Mala			Estado:			Estado:	
Material:	H.F.B.B.			Material:			Material:	
Tubería salida ϕ	6"			Tubería salida ϕ			Tubería salida ϕ	
Estado:	Regular			Estado:			Estado:	
Material:	H.F.B.B.			Material:			Material:	
Válvula desagüe ϕ	6" H.F.E.B			Válvula desagüe ϕ			Válvula desagüe ϕ	
Estado:	Regular existe filtraciones			Estado:			Estado:	
Tipo:	Compuerta con volante			Tipo:			Tipo:	
Válvula salida ϕ	6" H.F.E.B			Válvula salida ϕ			Válvula salida ϕ	
Estado:	Regular existe filtraciones			Estado:			Estado:	
Tipo:	Compuerta con volante			Tipo:			Tipo:	
<u>Observaciones:</u> Las tuberías y válvulas están oxidadas, tiene filtraciones no tiene un mantenimiento continuo								


		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD FORMULARIO DE EVALUACION					
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Matriz	HOJA No. 2 de 2	
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza Mosquera	Formulario 4.1.3.a	
SECTOR	El Calvario				Fecha
Nombre Tanque:	El Calvario	Coordenadas:	766200,52E; 9897285,85N		25/10/2013
Tipo de Reserva:	Rectangular-enterrada			Altura: 2828m tomado con GPS	
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO					
Tipo de Medidor: -----					
Características: -----					
Observaciones: No dispone de medidor electromagnético					
CONDICIONES HIDRAULICAS					
Tubería entrada ϕ : 8"H.F.B.B					
Estado: Mala					
Tubería salida ϕ : 6" H.F.B.B					
Estado: Regular existe filtraciones en uniones de tubería de salida					
CONDICIONES SANITARIAS					
Boca de visita: Ingreso lateral a tanques de reserva					
Cámara de válvulas: Se encuentran en un lugar muy húmedo debido a las infiltraciones de las mismas y falta de mantenimiento.					
Puerta peatonal: en malas condiciones					
Puerta vehicular: no dispone de puerta vehicular					
Tipo de guardiania: Operadora realiza inspecciones diarias al tanque de reserva					
Contaminación del agua en el tanque: No existe protección por la entrada lateral a los tanques se sugiere realizar analisis de calidad del agua					
Escaleras Marineras: No dispone de escaleras marineras tiene acceso lateral					
Observaciones y/o acciones a tomar: Implementar mayor seguridad y un sistema de protección a los accesos de las diferentes tipos de cámaras, y realizar un mantenimiento periodico de la infraestructura.					
EJECUTAR PRUEBA		SI	x	NO	
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)					
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple	
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI	NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI	NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI	NO
<p>Nota: No se puede realizar las pruebas de estanquidad debido a la falta de personeros de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razon por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.</p>					


		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR						
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA						
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL						
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA						
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION								
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Matriz					HOJA No. 1 de 2
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.					Formulario 4.1.3.b
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS):	La Merced, San Blas; San Sebastián; El Calvario			AREA DE ABASTECIMIENTO:	404,45Ha			
TIPO ZONIFICACION:	Urbana							
LIMITES	NORTE:	Calle Isla Floreana	SUR	Calle Isla Española				
	ESTE:	Calle San Salvador	OESTE:	Calle Isla Fernandina				
Nombre Tanque:	El Calvario	Coordenadas:	766200,52E; 9897285,85N				Fecha: 25/10/2013	
Tipo de Reserva:	Rectangular							
Nivel Maximo de Operación:	2,70m							
Nivel Mínimo de Operación:	1,00m							
Fecha : 25-Oct. 2013		Hora de Inicio: 8:00		Fecha:	25-oct-13	Hora Finalización	16:00	
CONDICIONES ESTRUCTURALES								
Drenajes:	SI	X	NO					
Resistencia de la estructura			Regular					
FILTRACIONES								
Losa de fondo:		SI	X	NO				
Paredes:		SI	X	NO				
Tapa:		SI	X	NO				
Pared Compartida:		SI	X	NO				
Observaciones: Mampostería de piedra y ladrillo, Semi-enterrada, boca de visita lateral, existe altas filtraciones hacia cámara de válvulas de salida deterioro en las paredes exteriores a pesar de que tiene recubrimiento interior con lamina de PVC								
CONDICIONES HIDRAULICAS								
Número de Compartimentos:	4 compartimentos		Volumen de reserva:	161m ³				
Camara 1			Camara 2			Cámara 3		
Tubería entrada ϕ	12"		Tubería entrada ϕ		Tubería entrada ϕ			
Estado:	Mala		Estado:		Estado:			
Material:	H.F.B.B.		Material:		Material:			
Tubería salida ϕ	6"		Tubería salida ϕ		Tubería salida ϕ			
Estado:	Regular		Estado:		Estado:			
Material:	H.F.B.B.		Material:		Material:			
Válvula desagüe ϕ	6" H.F.E.B		Válvula desagüe ϕ		Válvula desagüe ϕ			
Estado:	Regular existe filtraciones		Estado:		Estado:			
Tipo:	Compuerta con volante		Tipo:		Tipo:			
Válvula salida ϕ	6" H.F.E.B		Válvula salida ϕ		Válvula salida ϕ			
Estado:	Regular existe filtraciones		Estado:		Estado:			
Tipo:	Compuerta con volante		Tipo:		Tipo:			
Observaciones: Las tuberías y válvulas estan oxidadas, tiene filtraciones no tiene un mantenimiento continuo								

	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR		
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA		
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL		
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA		
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION			
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA: El Calvario	HOJA No. 2 de 2
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR: Gyna María Iza M.	Formulario 4.1.3.b
SECTOR	El Calvario		Fecha
Nombre Tanque: El Calvario	Coordenadas: 766200,52E; 9897285,85N		25/10/2013
Tipo de Reserva: Rectangular-enterrada			Altura: 2828m tomado con GPS
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO			
Tipo de Medidor: -----			
Características: -----			
Observaciones: No dispone de medidor electromagnético			
CONDICIONES HIDRAULICAS			
Tubería entrada ϕ : 12" H.F.B.B			
Estado: Mala existe filtraciones y alta corrosión			
Tubería salida ϕ : 6" H.F.B.B			
Estado: Regular existe filtraciones en uniones de tubería de salida			
CONDICIONES SANITARIAS			
Boca de visita: Ingreso lateral a tanques de reserva			
Cámara de Válvulas: Se encuentran en un lugar muy húmedo debido a las infiltraciones de las mismas y falta de mantenimiento.			
Puerta peatonal: en malas condiciones			
Puerta vehicular: no dispone de puerta vehicular			
Tipo de guardianía: Operadora realiza inspecciones diarias al tanque de reserva			
Contaminación del agua en el tanque: No existe protección por la entrada lateral a los tanques se sugiere realizar análisis de calidad del agua			
Escaleras Marineras: No dispone de escaleras marineras tiene acceso lateral			
Observaciones y/o acciones a tomar: Implementar mayor seguridad y un sistema de protección a los accesos de las diferentes tipos de cámaras, y realizar un mantenimiento periódico de la infraestructura.			
EJECUTAR PRUEBA SI x NO			
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)			
	Características	Rango en 24 h	Resultado
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%	SI NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%	SI NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%	SI NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%	SI NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%	SI NO
Nota: No se puede realizar las pruebas de estanqueidad debido a la falta de personeros de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razón por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.			

		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR						
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA						
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL						
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA						
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD FORMULARIO DE EVALUACION								
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Matriz					HOJA No. 1 de 2
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.					Formulario 4.1.3.c
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS):	La Merced, San Blas; San Sebastián; El Calvario			AREA DE ABASTECIMIENTO:	404,45Ha			
TIPO ZONIFICACION:	Urbana							
LIMITES	NORTE:	Calle Isla Floreana	SUR	Calle Isla Española				
	ESTE:	Calle San Salvador	OESTE:	Calle Isla Fernandina		Fecha:		
Nombre Tanque:	El Calvario	Coordenadas: 766200,52E; 9897285,85N					25/10/2013	
Tipo de Reserva:	Rectangular							
Nivel Maximo de Operación:	2,70n							
Nivel Minimo de Operación:	0,80n							
Fecha : 25-Oct. 2013		Hora de Inicio: 8:00		Fecha:		25-oct-13	Hora Finalización	
						16:00		
CONDICIONES ESTRUCTURALES								
Drenajes:	SI	X	NO					
Resistencia de la estructura		Regular						
Filtraciones								
Losa de fondo:		SI	X	NO				
Paredes:		SI	X	NO				
Tapa:		SI	X	NO				
Pared Compartida:		SI	X	NO				
<i>Observaciones:</i> Mampostería de piedra y ladrillo, Semi-enterrada, boca de visita lateral, existe altas filtraciones hacia cámara de válvulas de salida deterioro en las paredes exteriores a pesar de que tiene recubrimiento interior con lamina de PVC								
CONDICIONES HIDRAULICAS								
Número de Compartimentos:	4 compartimentos		Volumen de reserva: 161m ³					
Camara 1			Camara 2			Cámara 3		
Tubería entrada ϕ	12"		Tubería entrada ϕ			Tubería entrada ϕ		
Estado:	Mala		Estado:			Estado:		
Material:	H.F.B.B.		Material:			Material:		
Tubería salida ϕ	6"		Tubería salida ϕ			Tubería salida ϕ		
Estado:	Regular		Estado:			Estado:		
Material:	H.F.B.B.		Material:			Material:		
Válvula desagüe ϕ	6" H.F.E.B		Válvula desagüe ϕ			Válvula desagüe ϕ		
Estado:	Regular existe filtraciones		Estado:			Estado:		
Tipo:	Compuerta con volante		Tipo:			Tipo:		
Válvula salida ϕ	6" H.F.E.B		Válvula salida ϕ			Válvula salida ϕ		
Estado:	Regular existe filtraciones		Estado:			Estado:		
Tipo:	Compuerta con volante		Tipo:			Tipo:		
Observaciones: Las tuberías y válvulas estan oxidadas, tiene filtraciones no tiene un mantenimiento continuo								


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD FORMULARIO DE EVALUACION				
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA: Matriz	HOJA No. 2 de 2	
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR: Gyna María Iza M.	Formulario 4.1.3.c	
SECTOR	El Calvario		Fecha	
Nombre Tanque: El Calvario	Coordenadas: 766200,52E; 9897285,85N			25/10/2013
Tipo de Reserva: Rectangular-enterrada				Altura: 2828m tomado con GPS
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO				
Tipo de Medidor: -----				
Características: -----				
Observaciones: No dispone de medidor electromagnético				
CONDICIONES HIDRAULICAS				
Tubería entrada ϕ : 12" H.F.B.B				
Estado: Mala existe filtraciones y alta corrosión				
Tubería salida ϕ : 6" H.F.B.B				
Estado: Regular existe filtraciones en uniones de tubería de salida				
CONDICIONES SANITARIAS				
Boca de visita: Ingreso lateral a tanques de reserva				
Cámara de Valvulas: Se encuentran en un lugar muy humedo debido a las infiltraciones de las mismas y falta de mantenimiento.				
Puerta peatonal: en malas condiciones				
Puerta vehicular: no dispone de puerta vehicular				
Tipo de guardiana: Operadora realiza inspecciones diarias al tanque de reserva				
Contaminación del agua en el tanque: No existe protección por la entrada lateral a los tanques se sugiere realizar analisis de calidad del agua				
Escaleras Marineras: No dispone de escaleras marineras tiene acceso lateral				
Observaciones y/o acciones a tomar: Implementar mayor seguridad y un sistema de protección a los accesos de las diferentes tipos de cámaras, y realizar un mantenimiento periodico de la infraestructura.				
EJECUTAR PRUEBA SI x NO				
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)				
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI NO
Nota: No se puede realizar las pruebas de estanquidad debido a la falta de personeros de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razon por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.				

		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR						
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA						
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL						
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA						
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD FORMULARIO DE EVALUACION								
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Matriz	HOJA No. 1 de 2				
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.	Formulario 4.1.3.d				
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS):	La Merced, San Blas; San Sebastián; El Calvario			AREA DE ABASTECIMIENTO 404,45Ha				
TIPO ZONIFICACION:	Urbana							
LIMITES	NORTE:	Calle Isla Floreana	SUR	Calle Isla Española				
	ESTE:	Calle San Salvador	OESTE:	Calle Isla Fernandina	Fecha:			
Nombre Tanque:	El Calvario	Coordenadas: 766200,52E; 9897285,85N			25/10/2013			
Tipo de Reserva:	Rectangular							
Nivel Maximo de Operación:	2,70m							
Nivel Minimo de Operación:	1,00m							
Fecha : 25-Oct. 2013		Hora de Inicio: 8:00		Fecha: 25/10/2013		Hora Finalización: 16:00:00		
CONDICIONES ESTRUCTURALES								
Drenajes:	SI	X	NO					
Resistencia de la estructura		Regular						
FILTRACIONES								
Losa de fondo:	SI	X	NO					
Paredes:	SI	X	NO					
Tapa:	SI	X	NO					
Pared Compartida:	SI	X	NO					
Observaciones : Mampostería de piedra y ladrillo, Semi-enterrada, boca de visita lateral, existe altas filtraciones hacia cámara de válvulas de salida deterioro en las paredes exteriores a pesar de que tiene recubrimiento interior con lamina de PVC								
CONDICIONES HIDRAULICAS								
Número de Compartimentos:	4 compartimentos		Volumen de reserva: 161m ³					
Camara 1			Camara 2			Camara 3		
Tubería entrada φ	12"		Tubería entrada φ			Tubería entrada φ		
Estado:	Mala		Estado:			Estado:		
Material:	H.F.B.B.		Material:			Material:		
Tubería salida φ	6"		Tubería salida φ			Tubería salida φ		
Estado:	Regular		Estado:			Estado:		
Material:	H.F.B.B.		Material:			Material:		
Válvula desagüe φ	6" H.F.E.B		Válvula desagüe φ			Válvula desagüe φ		
Estado:	Regular existe filtraciones		Estado:			Estado:		
Tipo:	Compuerta con volante		Tipo:			Tipo:		
Válvula salida φ	6" H.F.E.B		Válvula salida φ			Válvula salida φ		
Estado:	Regular existe filtraciones		Estado:			Estado:		
Tipo:	Compuerta con volante		Tipo:			Tipo:		
Observaciones: Las tuberías y válvulas estan oxidadas, tiene filtraciones no tiene un mantenimiento continuo								


		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION					
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Matriz	HOJA No. 2 de 2	
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.	Formulario 4.1.3.c	
SECTOR	El Calvario				Fecha
Nombre Tanque: El Calvario		Coordenadas: 766200,52E; 9897285,85N			25/10/2013
Tipo de Reserva: Rectangular-enterrada				Altura: 2828m tomado con GPS	
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO					
Tipo de Medidor: -----					
Características: -----					
Observaciones: No dispone de medidor electromagnético					
CONDICIONES HIDRAULICAS					
Tubería entrada ϕ : 12" H.F.B.B					
Estado: Mala existe filtraciones y alta corrosión					
Tubería salida ϕ : 6" H.F.B.B					
Estado: Regular existe filtraciones en uniones de tubería de salida					
CONDICIONES SANITARIAS					
Boca de visita: Ingreso lateral a tanques de reserva					
Cámara de Valvulas: Se encuentran en un lugar muy humedo debido a las infiltraciones de las mismas y falta de mantenimiento.					
Puerta peatonal: en malas condiciones					
Puerta vehicular: no dispone de puerta vehicular					
Tipo de guardiana: Operadora realiza inspecciones diarias al tanque de reserva					
Contaminación del agua en el tanque: No existe protección por la entrada lateral a los tanques se sugiere realizar analisis de calidad del agua					
Escaleras Marineras: No dispone de escaleras marineras tiene acceso lateral					
Observaciones y/o acciones a tomar: Implementar mayor seguridad y un sistema de protección a los accesos de las diferentes tipos de cámaras, y realizar un mantenimiento periodico de la infraestructura.					
EJECUTAR PRUEBA		SI x		NO	
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)					
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple	
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI	NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI	NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI	NO
Nota: No se puede realizar las pruebas de estaqueidad debido a la falta de personeros de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razon por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.					

	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR							
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA							
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL							
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA							
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS								
PRUEBAS DE ESTANQUEDAD								
FORMULARIO DE EVALUACION								
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Eloy Alfaro (San Felipe)	HOJA No. 1 de 2				
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.	Formulario: 4.1.4a				
SECTOR QUE ABASTEC				Zona centrica de San Felipe				
TIPO ZONIFICACION:				Urbana				
AREA DE ABASTECIMIENTO				185Ha.				
LIMITES	NORTE:	Pasaje Bethania		SUR	Calle Rafael M. Vasquez			
	ESTE:	Calle 10 de agosto		OESTE:	Pasaje Bethania			
Nombre Tanque:		SAN FELIPE BAJO		Coordenadas:			763675,26E; 9896875,03N	
Fecha:		25-10-2013						
Tipo de Reser	Circular							
Nivel Máximo de Operación:	2,48m							
Nivel Mínimo de Operación:	1,10m							
Fecha : 25-10-2013	Hora de Inicio:	11:30	Fecha: 25-10-2013	Hora Finalización:	13:30			
CONDICIONES ESTRUCTURALES								
Drenajes:	SI	X	NO					
Resistencia de la estructura	Aceptable							
Filtraciones:								
Losa de fondo:	SI		NO	X				
Paredes:	SI	X	NO					
Tapa:	SI	X	NO					
Pared Compartida:	SI		NO	X				
CONDICIONES HIDRAULICAS								
Número de Compartimentos:				Ninguno				
Volumen de reserva:				200m³				
Camara 1		Camara 2		Cámara 3		Cámara 4		
Tubería entrada	8"	Tubería entrada	φ	Tubería entrada	φ	Tubería entrada	φ	
Estado:	Oxidada	Estado:		Estado:		Estado:		
Material:	H.F. BB	Material:		Material:		Material:		
Tubería salida	8"	Tubería salida	φ	Tubería salida	φ	Tubería salida	φ	
Estado:	Oxidada	Estado:		Estado:		Estado:		
Material:	H.F. BB	Material:		Material:		Material:		
Válvula desagu	8" H.F EB	Válvula desague	φ	Válvula desague	φ	Válvula desague	φ	
Estado:	Oxidada	Estado:		Estado:		Estado:		
Tipo:	Comp. con vo	Tipo:		Tipo:		Tipo:		
Válvula salida	8" H.F EB	Válvula salida	φ	Válvula salida	φ	Válvula salida	φ	
Estado:	Oxidada	Estado:		Estado:		Estado:		
Tipo:	Comp. con vola	Tipo:		Tipo:		Tipo:		
Observaciones: Existe corrosion y desgaste en las tuberias y válvulas, no tiene mantenimiento continuo								


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD FORMULARIO DE EVALUACION				
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Eloy Alfaro (San Felipe)	HOJA No. 2 de 2
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.	Formulario: 4.1.4a
SECTOR	SAN FELIPE			
Nombre Tanque: SAN FEL		Coordenadas: 763675,26E; 9896875,03N		Fecha 25/10/13
Tipo de Reserva: circular semienterrado			Altura: 2808m tomado con GPS	
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO				
Tipo de Medidor:				
Características:				
Observaciones: No existe medidor				
CONDICIONES HIDRAULICAS				
Tubería entrada ϕ : 8" H.F. B:B				
Estado: Oxidada y con alto grado de filtración				
Tubería salida ϕ : 8" H.F. B:B				
Estado: Oxidada y con alto grado de filtración				
CONDICIONES SANITARIAS				
Boca de visita: Tapa oxidada en el interior, sin candado o seguridad alguna.				
Cámara de Valvulas: Presencia de hongos, evidente falta de mantenimiento.				
Puerta peatonal: De malla en buenas condiciones.				
Puerta vehicular: De malla en buenas condiciones.				
Tipo de guardiania: Ninguna.				
Contaminación del agua hacia el tanque: Posible contaminación en oxido de la tapa de la boca de visita				
Escaleras Marineras: Si, boca de visita, entrada el tanque, cámara de entrada y salida				
Observaciones y/o acciones a tomar: Revisar orificios para aireación de agua en reserva ya que no cuentan con ninguna protección; Realizar mantenimiento del área en la cual se ubican los tanques; Dar mantenimiento al cerramiento debido a que se encuentra en mal estado.				
EJECUTAR PRUEBA		SI NO		
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)				
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI NO
<p>Nota: No se puede realizar las pruebas de estanqueidad debido a la falta de personeros de la Empresa de Agua potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos que no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.</p>				


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR							
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA							
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL							
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA							
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD FORMULARIO DE EVALUACION								
PROVINCIA:	Cotopaxi			PARROQUIA:	Eloy Alfaro (San Felipe)			HOJA No. 1 de 2
CANTON:	Latacunga			EVALUADOR:	Gyna María Iza M.			Formulario: 4.1.4b
SECTOR QUE ABASTECE	(Zona céntrica de San Felipe)			REA DE ABASTECIMIENTO	185Ha.			
TIPO ZONIFICACION: Urbana								
LIMITES	NORTE:	Pasaje Bethania			SUR	Calle Rafael M. Vásquez		
	ESTE:	Calle 10 de agosto			OESTE:	Pasaje Bethania		
Nombre Tanque: SAN FELIPE BAJO				Coordenadas:		763675,26E; 9896875,03N		Fecha: 25-10-2013
Tipo de Reser: Circular enterrado								
Nivel Máximo de Operación:		3,80m³						
Nivel Mínimo de Operación:		2,25m³						
Fecha : 25-10-	Hora de Inicio:		11:30		Fecha: 25/10/2013		Hora Finalización:	
								13:30
CONDICIONES ESTRUCTURALES								
Drenajes:	SI			NO	X			
Resistencia de la estructura				Aceptable				
Filtraciones:								
Losa de fondo:		SI				NO	X	
Paredes:		SI		X		NO		
Tapa:		SI		X		NO		
Pared Compartida:		SI				NO		X
CONDICIONES HIDRAULICAS								
Número de Compartimentos: No tiene compartimentos				Volumen de reserva: 600m³				
Camara 1		Camara 2		Cámara 3		Cámara 4		
Tubería entrada	4"	Tubería entrada	φ	Tubería entrada	φ	Tubería entrada	φ	
Estado:	Oxidada	Estado:		Estado:		Estado:		
Material:	H.F. BB	Material:		Material:		Material:		
Tubería salida	200mm	Tubería salida	φ	Tubería salida	φ	Tubería salida	φ	
Estado:	Deteriorada	Estado:		Estado:		Estado:		
Material:	PVC P-E/C	Material:		Material:		Material:		
Válvula desagu	8" HF E.B	Válvula desague	φ	Válvula desague	φ	Válvula desague	φ	
Estado:	Oxidada	Estado:		Estado:		Estado:		
Tipo:	Comp. con vola	Tipo:		Tipo:		Tipo:		
Válvula salida	8" HF E.B	Válvula salida	φ	Válvula salida	φ	Válvula salida	φ	
Estado:	Oxidada	Estado:		Estado:		Estado:		
Tipo:	Comp. con vola	Tipo:		Tipo:		Tipo:		
Observaciones: Realizar mantenimiento o cambio de tubería y válvulas								


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION				
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Eloy Alfaro (San Felipe)	HOJA No. 2 de 2
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.	Formulario: 4.1.4b
SECTOR	SAN FELIPE			
Nombre Tanque:	SAN FELIPE BAJO	Coordenadas:	763675,26E; 9896875,03N	Altura: 2808m Fecha: 25-10-2013
Tipo de Reserva: circular enterrado				
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO				
Tipo de Medidor:				
Características:				
Observaciones: No dispone de medidor				
CONDICIONES HIDRAULICAS				
Tubería entrada ϕ : 4" H.F				
Estado: Oxidada				
Tubería salida ϕ : 200mm PVC P E/C				
Estado: Deteriorada, por no estar enterrada, envejecimiento prematuro				
CONDICIONES SANITARIAS				
Boca de visita: Tapa oxidada en el interior, sin candado o seguridad alguna.				
Cámara de Valvulas: Presencia de hongos, evidente falta de mantenimiento.				
Puerta peatonal: De malla en buenas condiciones.				
Puerta vehicular: De malla en buenas condiciones.				
Tipo de guardiania: Ninguna.				
Contaminación del agua hacia el tanque: Posible contaminación en óxido de la tapa de la boca de visita.				
Escaleras Marineras: Si, 4 ubicadas en: boca de visita, 2 en cámara de valvulas y caja de revision en valvula de entrada.				
Observaciones y/o acciones a tomar: Revisar orificios para aireación de agua en reserva ya que no cuentan con ninguna protección; Realizar mantenimiento del área en la cual se ubican los tanques; Dar mantenimiento al cerramiento debido a que se encuentra en mal estado.				
EJECUTAR PRUEBA SI X NO				
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)				
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI NO
Nota: No se puede realizar las pruebas de estanqueidad debido a la falta de personeros de la Empresa de Agua potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razón por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.				


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR					
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA					
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL					
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA					
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD FORMULARIO DE EVALUACION						
PROVINCIA:	Cotopaxi		PARROQUIA:	Eloy Alfaro		HOJA No. 1 de 2
CANTON:	Latacunga		EVALUADOR:	Gyna María Iza M.		Formulario: 4.1.5a
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIO San Felipe Norte. Parte de la calle 10 de Agosto, Barrio 4 esquinas, parte de la ciudadela los Arupos, Calle Uruguay, Paraguay, Chile, Nicaragua, Jamaica, Honduras, Via a Brazales.						
AREA DE ABASTECIMIENTO			185 Ha.			
TIPO ZONIFICACION:			Urbana			
LIMITES	NORTE: Calle Rafael María Vázquez		SUR		Centro de salud (Grandes terrenos)	
	ESTE: Barrio Calvario Mirador		OESTE:		Via al Tabernáculo	
Nombre Tanque: San Felipe Alto			Coordenadas: 763296,59E; 9896692,59N		Fecha: 25-10-2013	
Tipo de Reserva:		Tanque circular, semi-enterrado				
Nivel Maximp de Operación:		3,50m				
Nivel Minimo de Operación:		0,80m				
Fecha : 25-10-2013		Hora de Inicio: 8 :00		Fecha: 25-10-2013		Hora Finalización: 18:00
CONDICIONES ESTRUCTURALES						
Drenajes:	SI	X	NO			
Resistencia de la estructura						
FILTRACIONES						
Losa de fondo:		SI	x	NO		
Paredes:		SI	x	NO		
Tapa:		SI		NO	x	
Pared Compartida:		SI		NO	x	
CONDICIONES HIDRAULICAS						
Número de Compartimentos: Ninguno			Volumen de reserva: 600m³			
Camara 1				Camara 1		Camara 1
Tubería entrada ϕ		6"		Tubería entrada ϕ		Tubería entrada ϕ
Estado:		Con corrosión		Estado:		Estado:
Material:		HF B.B		Material:		Material:
Tubería salida ϕ		10"		Tubería salida ϕ		Tubería salida ϕ
Estado:		Con corrosión		Estado:		Estado:
Material:		HF B.B		Material:		Material:
Válvula desagüe ϕ		10" HF - B.B		Válvula desagüe ϕ		Válvula desagüe ϕ
Estado:		Con corrosión		Estado:		Estado:
Tipo:		Com. con volante		Tipo:		Tipo:
Válvula salida ϕ		8" H.F- B.B		Válvula salida ϕ		Válvula salida ϕ
Estado:		Con corrosión		Estado:		Estado:
Tipo:		Com. con volante		Tipo:		Tipo:
Observaciones: Realizar un mantenimiento continuo de tubería y válvula para un mejor funcionamiento						


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR				
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA				
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL				
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA				
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION					
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	Eloy Alfaro	HOJA No. 2 de 2	
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.	Formulario: 4.1.5a	
SECTOR	San Felipe Norte				
Nombre Tanque:	San Felipe Alto	Coordenadas:	763296,59E; 9896692,59N Fecha: 25-10-2013		
Tipo de Reserva:	circular, semi-enterrado		Altura: 2845m tomado con GPS		
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO:					
Tipo de Medidor: Electromagnetico					
Características: ABB Aqua Master S. Con sistema sensor en excelente estado.					
Observaciones: Si existe, instalada hace 2 años aproximadamente y cuenta con un sistema sensor para leer el caudal de salida					
CONDICIONES HIDRAULICAS					
Tubería entrada ϕ : 6" HF					
Estado: Con corrosión					
Tubería salida ϕ : 10" HF					
Estado: Con corrosión					
CONDICIONES SANITARIAS					
Boca de visita: Tool 0,80 x 0,80 m con corrosión					
Cámara de Valvulas: Falta de mantenimiento dentro de las cámaras					
Puerta peatonal: De malla de alambre galvanizado en malas condiciones (derrocada)					
Puerta vehicular: Es la misma puerta peatonal					
Tipo de guardiana: Ninguna					
Contaminación del agua hacia el tanque: Sedimentos, escalera marinera con corrosión se recomienda realizar analisis de calidad de agua					
Escaleras Marineras: Si de Hierro galvanizado					
Observaciones y/o acciones a tomar: Puerta de acceso derrocada al igual que todo el cerramiento en la parte frontal (calle Rafael M. Vásquez). El ingreso vehicular es imposible por falta de rampa. No tiene guardia permanente.					
EJECUTAR PRUEBA SI NO					
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)					
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple	
Estructura Nueva	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI	NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI	NO
Estructura Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI	NO
Nota: No se puede realizar las pruebas de estanqueidad debido a la falta de personeros de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razón por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.					


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR							
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA							
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL							
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA							
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD FORMULARIO DE EVALUACION								
PROVINCIA:	Cotopaxi			PARROQUIA:	Eloy Alfaro			HOJA No. 1 de 2
CANTON:	Latacunga			EVALUADOR:	Gyna María Iza M.			Formulario: 4.1.6a
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS):		-----		AREA DE ABASTECIMIENTO:		-----		
TIPO ZONIFICACION:		Urbana						
LIMITES	ESTE:	Mirador		SUR	San Rafael			
	NORTE:	Brasales		OESTE:	Tabernaculo			
Nombre Tanque:		Santa Rosa de Pichul bajo		Coordenadas:	763028,8E; 9897146,14N		Fecha:25/10/13	
Tipo de Reser	Circular							
Nivel Maximp de Operación:		-----						
Nivel Minimo de Operación:		-----						
Fecha : 25-Oct. 2013		Hora de Inicio: 8:00		Fecha : 25-Oct. 2013		Hora Finalización:		16:00
CONDICIONES ESTRUCTURALES								
Drenajes:	SI	x	NO					
Resistencia de la estructura		Aceptable						
FILTRACIONES								
Losa de fondo:		SI		NO	X			
Paredes:		SI		NO	X			
Tapa:		SI		NO	X			
Pared Compartida:		SI		NO	X			
Observaciones : El tanque es de Hormigón armado se encuentra en buenas condiciones, no tiene ninugun tipo de fisuras								
CONDICIONES HIDRAULICAS								
Número de compartimentos:		Ninguno		Volumen de reserva:		100 m ³		
Camara 1				Cámara 2			Cámara 3	
Tubería entra	4"			Tubería entrada	ϕ		Tubería entrada	ϕ
Estado:	Bueno no existe fugas			Estado:			Estado:	
Material:	Hierro galvanizado			Material:			Material:	
Tubería salida	4"			Tubería salida	ϕ		Tubería salida	ϕ
Estado:	Bueno no existe fugas			Estado:			Estado:	
Material:	Hierro galvanizado			Material:			Material:	
Válvula desagi	4" H.G			Válvula desague	ϕ		Válvula desague	ϕ
Estado:	Bueno no existe fugas			Estado:			Estado:	
Tipo:	Compuerta con volante			Tipo:			Tipo:	
Válvula salida	4" H.G			Válvula salida	ϕ		Válvula salida	ϕ
Estado:	Bueno no existe fugas			Estado:			Estado:	
Tipo:	Compuerta con volante			Tipo:			Tipo:	
Observaciones : Tanto en la cámara de entrada como en la de salida se puede observar que no han sido usadas debido a que el tanque no esta en funcionamiento. Por que los accesorios no son los adecuados para la presión que requiere el tanque.								


	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS				
PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD				
FORMULARIO DE EVALUACION				
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA	Eloy Alfaro	HOJA No. 2 de 2
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR	Gyna María Iza M.	Formulario:4.1.6a
SECTOR	Santa Rosa de Pichul Bajo			
Nombre Tanque:	Reserva Santa Rosa de Pichul	Coordenadas:	763028,8E; 9897146,14N	Fecha:25/10/13
Tipo de Reser	Circular superficial	Altura:2869 m tomado con GPS		
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO				
Tipo de Medidor:				
Características :				
Observaciones: No dispone de medidor; el tanque no esta en funcionamiento				
CONDICIONES HIDRAULICAS				
Tubería entrada ϕ : 4"HG				
Estado: en buenas condiciones no se ha usado				
Tubería salida ϕ : 4"HG				
Estado: en buenas condiciones no se ha usado				
CONDICIONES SANITARIAS				
Boca de visita: Si, de tool galvanizado				
Cámara de Valvulas:en buenas condiciones				
Puerta peatonal:Existe puerta peatonal, con cerramiento en buen estado				
Puerta vehicular: no tiene				
Tipo de guardiana: No tiene el tanque fuera de servicio				
Contaminación del agua en el tanque: No existe contaminacion al tanque ya que no hay ingreso de agua				
Escaleras Marineras: Si de acero galvanizado entrada al tanque y cámaras de entrada y salida				
Observaciones y/o acciones a tomar : El tanque no se encuentra en servicio				
EJECUTAR PRUEBA SI x NO				
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)				
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI NO
<p>Nota No.1:No se puede realizar las pruebas de estanquidad debido a la falta de personeros de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razon por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.</p> <p>Nota No.2 Se recomienda que antes del llenado del tanque se proceda al lavado y desinfección de losas de fondo, de cubierta y paredes.</p>				

		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR					
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA					
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL					
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA					
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION							
PROVINCIA:	Cotopaxi		PARROQUIA	Eloy Alfaro		HOJA No. 1 de 2	
CANTON:	Latacunga		EVALUADOR	Gyna María Iza M.		Formulario: 4.1.7a	
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS):			La Calera		AREA DE ABASTECIMIENTO:	299,99Ha	
TIPO ZONIFICACION:			Urbana				
LIMITES	ESTE:		Calle Calvario		SUR	Calle La Comuna	
	NORTE:		Calle Floresta		OESTE:	Calle S/N	
Nombre Tanque:			La Calera		Coordenadas:	762416,38E; 9901085,89N Fecha 25/10/ 2013	
Tipo de Reserva:			Circular				
Nivel Maximp de Operación:			2,25m				
Nivel Minimo de Operación:			1,10m				
Fecha : 25-Oct. 2013			Hora de Inicio: 8:00		Fecha : 25-Oct. 2013		Hora Finalización: 16:00:00
CONDICIONES ESTRUCTURALES							
Drenajes:	SI	x	NO				
Resistencia de la estructura			Aceptable				
FILTRACIONES							
Losa de fondo:			SI	X	NO		
Paredes:			SI	X	NO		
Tapa:			SI	X	NO		
Pared Compartida:			SI		NO	X	
Observaciones : Revestimiento de Hormigon Armado, Semi-enterrada, boca de visita con seguridad, existe filtraciones hacia la cámara de válvulas de salida, deterioro en las paredes exteriores del tanque de reserva no posee recubrimiento de algun impermeabilizante							
CONDICIONES HIDRAULICAS							
Número de compartimentos:			Ninguno		Volumen de reserva:	200 m³	
Camara 1					Cámara 2		
Tubería entrada ϕ 6" H.F. B.B					Tubería entrada ϕ	Tubería entrada ϕ	
Estado:			Bueno no existen fugas en las tubería		Estado:		
Material:			Hierro Fundido		Material:		
Tubería salida ϕ 8" H.F. B.B.					Tubería salida ϕ	Tubería salida ϕ	
Estado:			Bueno no existen fugas en las tubería		Estado:		
Material:			Hierro Fundido		Material:		
Válvula desagüe ϕ 8"H.F. E.B					Válvula desagüe ϕ	Válvula desagüe ϕ	
Estado:			Bueno no existen fugas en las tubería		Estado:		
Tipo:			Compuerta con volante		Tipo:		
Válvula salida ϕ 8"H.F. E. B.					Válvula salida ϕ	Válvula salida ϕ	
Estado:			Bueno no existen fugas en las tubería		Estado:		
Tipo:			Compuerta con volante		Tipo:		
Observaciones: Tienen un mantenimiento continuo por parte de la Junta Administradora							

		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD FORMULARIO DE EVALUACION					
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA	Eloy Alfaro	HOJA No. 2 de 2	
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR	Gyna María Iza M.	Formulario: 4.1.7a	
SECTOR	La Calera				
Nombre Tanque:	La Calera	Coordenadas:	762416,38E; 9901085,89N	Fecha: 25/10/2013	
Tipo de Reserva:	Circular				Altura: 2908m tomado con GPS
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO					
Tipo de Medidor:					
Características					
Observaciones: No dispone de medidor electromagnetico					
CONDICIONES HIDRAULICAS					
Tubería entrada al tanque nuevo de salida ϕ 6"H.F.B.B.					
Estado: Aparentemente se encuentra en buenas condiciones					
Tubería salida ϕ : 8"H.F. B.B.					
Estado: Aparentemente se encuentra en buenas condiciones					
CONDICIONES SANITARIAS					
Boca de visita: Si, de tool galvanizado con su respectiva seguridad					
Cámara de Valvulas: Falta de mantenimiento y filtraciones					
Puerta peatonal: Existe puerta peatonal, con cerramiento de malla en buen estado					
Puerta vehicular: Si tiene en buen estado					
Tipo de guardiania: Operador encargado de realizar inspección al tanque en la mañana y en la tarde					
Contaminación del agua en el tanque: No existe contaminación visualmente habria que analizar con ensayos de laboratorio					
Escaleras Marineras: Si de acero galvanizado entrada al tanque, cámara de válvulas de entrada y salida					
Observaciones y/o acciones a tomar: Realizar mas a menudo una limpieza alrededor del tanque para evitar focos de contaminación					
EJECUTAR PRUEBA SI x NO					
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)					
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple	
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI	NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI	NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI	NO
	Recubrimiento	0-0.05%		SI	NO
Nota: No se puede realizar las pruebas de estanqueidad debido a la falta de colaboración y ausencia de personeros de la Junta Administradora por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razon por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.					

	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR									
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA									
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL									
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA									
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS										
PRUEBAS DE ESTANQUIEDAD										
FORMULARIO DE EVALUACION										
PROVINCIA:	Cotopaxi				PARROQUIA:	SAN BUENAVENTURA				HOJA No. 1 de 2
CANTON:	Latacunga				EVALUADOR:	Gyna María Iza M.				Formulario: 4.1.8a
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS): Sta. Barbara, barrio Chile										
AREA DE ABASTECIMIENTO: 295,08Ha										
TIPO ZONIFICACION: Urbana										
LIMITES	NORTE:	Cementerio Jardines de la Paz				SUR:	Terreno del Sr. Alonso Cavopiña			
	ESTE:	Propiedad del Sr. Darwin Velasco				OESTE:	Prop. Flia Guamangallo			
Nombre Tanque: San Buenaventura					Coordenadas: 765988,09E; 9900428,85N					Fecha: 25/10/13
Tipo de Reserva:		Circular superficial								
Nivel Maximp de Operación:		3,50m								
Nivel Minimo de Operación:		0,80m								
Fecha: 25-OCTUBRE/13		Hora de Inicio:		8:00		Fecha:		Hora Finalización:		16:00:00
CONDICIONES ESTRUCTURALES										
Drenajes:	SI	X	NO							
Resistencia de la estructura										
FILTRACIONES										
Losa de fondo:		SI	X	NO						
Paredes:		SI	X	NO						
Tapa:		SI	X	NO						
Pared Compartida:		SI		NO		X				
CONDICIONES HIDRAULICAS										
Número de Compartimentos: Ninguno					Volumen de reserva: 200m³					
Camara 1		Camara 2		Cámara 3		Cámara 4				
Tubería entrada ϕ 160mm		Tubería entrada ϕ		Tubería entrada ϕ		Tubería entrada ϕ				
Estado:		BUENO		Estado:		Estado:				
Material:		PVC P E/C		Material:		Material:				
Tubería salida ϕ 63mm		Tubería salida ϕ		Tubería salida ϕ		Tubería salida ϕ				
Estado:		BUENO		Estado:		Estado:				
Material:		PVC P E/C		Material:		Material:				
Válvula desagüe ϕ 2"		Válvula desagüe ϕ		Válvula desagüe ϕ		Válvula desagüe ϕ				
Estado:		BUENO		Estado:		Estado:				
Tipo:		Comp. Volante		Tipo:		Tipo:				
Válvula salida ϕ 4"		Válvula salida ϕ		Válvula salida ϕ		Válvula salida ϕ				
Estado:		Regular		Estado:		Estado:				
Tipo:		H.F.B.B		Tipo:		Tipo:				
Observaciones: Se debe realizar un mantenimiento periodico de tubería y válvulas para evitar fugas de agua										

		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD FORMULARIO DE EVALUACION					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	SAN BUENAVENTURA		HOJA No. 2 de 2
CANTON:	LATACUNGA	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.		Formulario: 4.1.8a
SECTOR	STA BARBARA, BARRIO CHILE				
Nombre Tanque:	SAN BUENAVENTURA		Coordenadas: 765988,09E;9900428,85N		Fecha: 25/10 /13
Tipo de Reserva:	Circular superficial		Altura: 2824m tomado con GPS		
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO					
Tipo de Medidor:					
Características:					
Observaciones: No dispone de medidor electromagnetico					
CONDICIONES HIDRAULICAS					
Tubería entrada ϕ : 160mm PVC E/C					
Estado: BUENO					
Tubería salida ϕ : 63mm PVC E/C					
Estado: BUENO					
CONDICIONES SANITARIAS					
Boca de visita: Las bocas de visita del tanque como las de cámaras de salida no tienen seguridad y estan oxidadas					
Cámara de Valvulas: Falta de mantenimiento existe filtración					
Puerta peatonal: NO					
Puerta vehicular: NO					
Tipo de guardiania: NINGUNO					
Contaminación del agua hacia el tanque: Realizar analisis para verificar la calidad de agua					
Escaleras Maríneras: Si de acero galvanizado					
Observaciones y/o acciones a tomar: Se debe realizar un mantenimiento tanto en el tanque como alrededor de el, y poner las seguridades necesarias					
EJECUTAR PRUEBA		SI		NO	
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)					
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple	
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI	NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI	NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI	NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI	NO
Nota: No se puede realizar las pruebas de estanqueidad debido a la falta de personeros de la Junta Administradora por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razon por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.					

		UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR					
		FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA					
		CARRERA DE INGENIERIA CIVIL					
		TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA					
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION							
PROVINCIA	Cotopaxi			PARROQUIA:	SAN BUENAVENTURA		HOJA No. 1 de 2
CANTON:	Latacunga			EVALUADOR:	Gyna María Iza M.		Formulario: 4.1.8b
SECTOR QUE ABASTECE (BARRIOS)				STA BARBARA, BARRIO CHILE		AREA DE ABASTECIMIENTO: 295,08Ha	
TIPO ZONIFICACION: Urbana							
LIMITES	NORTE:	Cementerio Jardines de la Pa		SUR: Terreno del Sr. Alonso Cavopiña			
	ESTE:	Propiedad del Sr. Darwin Ve		OESTE: Prop. Flia Guamangallo			
Nombre Tanque: San Buenaventura				Coordenadas: 765988.09E; 9900428.85N			
Tipo de Reserva:		TANQUE ELEVADO RECTANGULAR					
Nivel Maximp de Operación:		1,83m					
Nivel Mínimo de Operación:		0,50m					
Fecha: 25/10/13		Hora de Inicio: 8:00		Fecha: 25/10/13		Hora Finalización: 16:00:00	
CONDICIONES ESTRUCTURALES							
Drenajes:	SI	X	NO				
Resistencia de la estructura		Poco resistente					
FILTRACIONES							
Losa de fondo:		SI	X	NO			
Paredes:		SI	X	NO			
Tapa:		SI	X	NO			
Pared Compartida:		SI		NO	X		
CONDICIONES HIDRAULICAS							
Número de Compartimentos: no dispone de compartimento				Volumen de reserva: 50m3			
Camara 1		Camara 2		Cámara 3		Cámara 4	
Tubería entrada	50mm	Tubería entrada	φ	Tubería entrada	φ	Tubería entrada	φ
Estado:	REGULAR	Estado:		Estado:		Estado:	
Material:	PVC P-E/C	Material:		Material:		Material:	
Tubería salida	90mm	Tubería salida	φ	Tubería salida	φ	Tubería salida	φ
Estado:	REGULAR	Estado:		Estado:		Estado:	
Material:	PVC P- E/C	Material:		Material:		Material:	
Válvula desagüe	4"	Válvula desagüe	φ	Válvula desagüe	φ	Válvula desagüe	φ
Estado:	REGULAR	Estado:		Estado:		Estado:	
Tipo:	Com. bronce	Tipo:		Tipo:		Tipo:	
Válvula salida	4"	Válvula salida	φ	Válvula salida	φ	Válvula salida	φ
Estado:	Malo	Estado:		Estado:		Estado:	
Tipo:	Com, bronce	Tipo:		Tipo:		Tipo:	
Observaciones: La tuberías y valvulas estan totalmente deterioradas y no cumplen con su función existe infiltraciones.							

	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR			
	FACULTAD DE INGENIERIA CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICA			
	CARRERA DE INGENIERIA CIVIL			
	TRABAJO DE GRADUCION PREVIO A LA OBTENCION DE INGENIERO CIVIL: EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL VOLUMEN DE INCENDIOS DE LOS TANQUES DE RESERVA PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS PRUEBAS DE ESTANQUEDAD FORMULARIO DE EVALUACION				
PROVINCIA:	Cotopaxi	PARROQUIA:	San Buenaventura	HOJA No. 2 de 2
CANTON:	Latacunga	EVALUADOR:	Gyna María Iza M.	Formulario: 4.1.8b
SECTOR	Sta. Barbara, barrio Chile			
Nombre Tanque:	San Buenaventura	Coordenadas:	765988,09E;9900428,85N	Fecha: 25/10 /13
Tipo de Reserva:	Rectangular elevado	Altura: 2824m tomado con GPS		
MEDIDOR ELECTROMAGNETICO				
Tipo de Medidor:				
Características:				
Observaciones: No dispone de medidor electromagnetico				
CONDICIONES HIDRAULICAS				
Tubería entrada ϕ : 50mm PVC E/C				
Estado: malo				
Tubería salida ϕ : 90mm PVC E/C				
Estado: malo				
CONDICIONES SANITARIAS				
Boca de visita: sin tapa no tiene ningun tipo de seguridad				
Cámara de Valvulas: en mal estado existe demasiada filtración de agua				
Puerta peatonal: NO				
Puerta vehicular: NO				
Tipo de guardiana: NINGUNO				
Contaminación del agua en el tanque: si sedimentos				
Escaleras Marineras: no dispone de ningún acceso al tanque				
Observaciones y/o acciones a tomar: No existe un mantenimiento adecuado del tanque de reserva, se debe realizar un analisis de la calidad de agua que tiene esta Junta Administradora				
EJECUTAR PRUEBA SI X NO				
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DE PRUEBA (Volumen Nivel Máximo de Operación)				
	Características	Rango en 24 h	Resultado	Cumple
Estructuras Nuevas	Tanque No Revestido	0-0.028%		SI NO
	Tanque con Revestimiento Tipo:	0-0.025%		SI NO
	Tanque con Recubrimiento Tipo:	0-0.028%		SI NO
Estructuras Existentes	Tanque no Revestido, no Recubrimiento	0-0.1%		SI NO
	Tanque con Revestimiento o Recubrimiento	0-0.05%		SI NO
Nota: No se puede realizar las pruebas de estanquedad debido a la falta de personeros de la Junta Administradora por cuanto las reservas creemos q no abastecen para un día de consumo y al efectuar estas pruebas se va a tener problemas en el suministro de agua razon por la cual se ha realizado una inspección visual de cada una de las partes que conforman la reserva.				

ANEXO E

Contiene:

E.1 Información proporcionada Junta Administradora La Calera y Benemérito Cuerpo de Bomberos.



GOBIERNO NACIONAL DE
LA REPUBLICA DEL ECUADOR

87 - Ochoenta y siete - C/



Secretaría Nacional
del Agua

SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA.- DEMARCACION HIDROGRAFICA DE PASTAZA.- CENTRO ZONAL LATACUNGA.- Latacunga, 30 de mayo del 2013.- Las nueve horas.- **VISTOS:** Avoco conocimiento de la presente causa, en mi calidad de Líder del Centro Zonal Latacunga de la Demarcación Hidrográfica de Pastaza, de conformidad con el Art. 1 del Acuerdo Ministerial N.- 334 de 05 de septiembre de 2011. A fojas 07 comparece Martha América Proaño y Milton Alfredo Guagchinga Santo, en las calidades de Presidenta y Secretario respectivamente de la Junta Administradora de Agua Potable a Gravedad La Calera. Quienes manifiestan que mediante resolución de fecha 27 de septiembre del 2002, dentro del proceso N.- 243-2000, registro N.- 612-CNRH, esta dependencia concedió el derecho de aprovechamiento de las aguas que afloran de una vertiente localizada en terrenos de la Junta compareciente, en un caudal de 8.03 l/s, para uso doméstico, que dicho caudal al momento ha desaparecido por lo cual amerita su cancelación, que desde hace aproximadamente 7 años vienen utilizando las aguas que afloran de dos vertientes localizadas la una en la margen izquierda del río Cutuchi, denominada Los Viscainos y la otra en la margen derecha del mismo río, denominada Curiquingue Huachana, en un caudal de 12 l/s para uso doméstico, riego e industria. Con estos antecedentes y amparado con lo que dispone Art.31 y 86 de la Ley de Aguas, solicitan la cancelación y concesión del derecho de aprovechamiento de las indicadas aguas. Acompañan acta de constitución de la Junta de Aguas aprobada por el MIDUVI, copia de resolución de concesión, análisis del agua. Por aceptada la demanda a trámite, se ha ordenado dar cumplimiento a lo dispuesto en el Art. 87 de la Ley de Aguas; esto es, la citación a los usuarios conocidos o no mediante publicaciones de prensa, la fijación de carteles y la realización del estudio técnico respectivo. Por cumplidas como se encuentran todas las diligencias dispuestas, es el momento de resolver; para hacerlo, es necesario considerar:

PRIMERA.- El suscrito es competente para conocer y resolver la presente petición, en virtud del "Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la SENAGUA" (Acuerdo No. 2009-48) del Acuerdo No. 2009-50, de fecha 4 de diciembre de 2009 y de conformidad con el Acuerdo Ministerial N.- 2011-334 de fecha 05 de septiembre de 2011 expedido por la Secretaría Nacional del Agua, así como de los Arts. 54 y 62 del "Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva".

SEGUNDA.- Se ha dado a la solicitud de cancelación y concesión el trámite de Ley, sin omisión de solemnidad sustancial alguna que incida en su resolución, por tal razón se declara su validez. **TERCERA.-** No se ha presentado oposición a la solicitud, ni dentro ni fuera del término legal, por lo que no existen excepciones que entrar a resolver.

CUARTA.- Del Informe del Estudio Técnico emitido por el Ing. Manuel Oñate. Funcionario del Centro Zonal Ambato, constante en Memorandos No. CDHP-18.2-2013-0072, de 08 de mayo de 2013, que se halla agregado y no ha sido objetado entre otros, se desprenden los siguientes aspectos técnicos: a) Que la presente petición corresponde a las aguas liberadas que afloran de dos vertientes, la una localizada en



GOBIERNO NACIONAL DE
LA REPUBLICA DEL ECUADOR



Secretaría Nacional
del Agua

parroquia Tanicuchi; y, la otra en la margen izquierda del mismo río, denominada Curiquingue Huachana de la parroquia Mulaló. **b)** Que los peticionarios son concesionarios del derecho de aprovechamiento de las aguas, de las vertientes que afloran en la propiedad del señor Miguel Pérez, con el caudal de 8.03 l/s, las mismas que se han secado, razón por la cual han buscado otras vertientes de las cuales solicitan su concesión. **c)** Que el caudal obtenido en los aforado en la inspección de campo, en los sitios de captación en la vertiente Los Viscainos es de 10.33 l/s, vertiente Curiquingue Huachana 4.52 l/s totalizando un caudal de 14.85 l/s. **d)** Que las necesidades hídricas para consumo humano es de 14.00 l/s; para abrevadero 0.42 l/s; para avicultura 0.134 l/s; para la industria de bloque 0.29 l/s, totalizando el caudal de 14.85 l/s. Informe que concluye recomendando atender favorablemente lo solicitado, el mismo que se le acoge y pasa a formar parte de la presente resolución. **QUINTA.-** El Art. 7 de la Ley de Aguas, determina que los requisitos para que se pueda otorgar una concesión a favor de una persona, son dos; esto es, que existan las necesidades hídricas del objeto al que se las va a destinar; y, se determine la disponibilidad de las aguas que se demanda. Del peritaje se desprende que existen necesidades hídricas, para el uso que solicitan la concesión, con lo que se cumple el primer requisito; y, la disponibilidad del recurso se encuentra comprobada con el peritaje realizado en la presente causa, de todo esto se desprende que se cumple el segundo requisito establecido en el Art. 7 de la Ley de Aguas, tornando en procedente la solicitud de concesión. **SEXTA.-** Los recursos hidrológicos en cualquier estado en que se encuentren son bienes nacionales de uso público y su utilización solo puede hacerse legítimamente mediante la concesión del derecho de aprovechamiento de aguas. Por las consideraciones expuestas, de acuerdo a lo que disponen los Arts. 7, 14, 27, 35 de la Ley de Aguas codificada y su Reglamento general de aplicación, esta Autoridad **RESUELVE:** Aceptar la solicitud propuesta en este Proceso No. 255/2012-C y, consecuentemente, se dispone: **1.- AUTORIZAR** a favor de la Junta Administradora de Agua Potable La Calera, representada por Martha América Proaño en calidad de Presidenta, el derecho de aprovechamiento de las aguas que afloran de dos vertientes, la una localizada en la margen derecha del río Cutuchi, denominada Los Viscainos del sector Lasso de la parroquia Tanicuchi; y, la otra en la margen izquierda del mismo río, denominada Curiquingue-Huachana de la parroquia Mulaló. **2.-** El caudal que se autoriza es de 14.00 l/s para uso doméstico de 3429 habitantes; para abrevadero el caudal de 0.42 l/s de 701 animales; para industria de avicultura el caudal de 0.134 l/s, de 57.984 aves y para industria de bloques el caudal de 0.29 l/s. **3.-** La presente autorización para industria de avicultura e industria de bloques se lo hace por el tiempo que se requiera para la vida económicamente útil de la empresa; y, para uso doméstico y abrevadero por tiempo indeterminado y exento de pago según lo que establece la Ley de Aguas y su Reglamento. **4.-** Los beneficiarios de la presente resolución pagarán anualmente por el uso de industria de avicultura e industria de bloques a favor de la Secretaría Nacional del Agua por intermedio del Centro Zonal ()



GOBIERNO NACIONAL DE
LA REPUBLICA DEL ECUADOR



88- Ceballos y otros - 4%



Secretaría Nacional
del Agua

NUEVE CENTAVOS DE DOLAR (USD \$ 0.29) respectivamente desde el año 2009.

5.- **CANCELAR** la concesión de fecha 27 de septiembre del 2002, dentro del proceso N.- 243-2002 registro N.- 602 CNRH, de las aguas provenientes de las vertientes que afloran en terrenos del señor Miguel Pérez, en el caudal permanente de 8.03 l/s, para uso doméstico a favor de la Pre-Juntas de Aguas La Calera. 6.- Se debe considerar el deterioro del entorno natural de los sitios de aportaciones hídricas con acciones de tala indiscriminada de la vegetación natural y por consiguiente la deforestación, han sido las principales causas para la disminución de los caudales de las fuentes, acción que debe ser controlada por los usuarios de las aguas, por lo que se impone la obligación de iniciar trabajos de conservación del entorno natural no deteriorado y emprender en procesos de recuperación de las áreas de influencia, con el fin de mitigar este daño. 7.- La fuente materia de la autorización, tiene la siguiente ubicación geográfica: Vertiente Los Viscainos Cota 2992 msnm, entre las coordenadas de Mercator: Latitud 9917059N y Longitud 766431E. Vertiente Curiquingue-Huachana Cota 2983 msnm, entre las coordenadas de Mercator: Latitud 9916425N y Longitud 766626E. Pertenece a la siguiente División Hidrográfica: Sistema A28 Pastaza, Cuenca 76 Río Pastaza, Subcuenca 01 Río Cutuchi. Pertenece a la siguiente División Política: Provincia N.- 05 Cotopaxi, Cantón N.- 01 Latacunga, Parroquia N.- 56 Mulaló. Ejecutoriada que sea la presente resolución confírase copia certificada para su Inscripción y registro en el Libro correspondiente de este Centro Zonal. 8.- Los Actores, de ser el caso, pueden acogerse a los recursos que franquea el Art. 156 numeral 3 del "Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva". **NOTIFIQUESE.-**

Abg. Paúl Flores Pazmiño.
LIDER DEL CENTRO ZONAL LATACUNGA
DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA DE PASTAZA.

CERTIFICO.

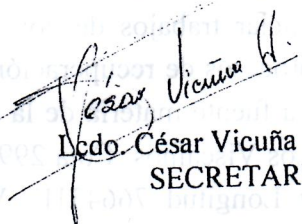
Lcdo. César Vicuña A.
SECRETARIO



.... la ciudad de Latacunga, a los treinta días del mes de mayo del dos mil trece, a las nueve horas treinta minutos, con la Resolución que antecede, notifiqué por boleta a: Martha América Proaño, Pte. Jta. La Calera, en estas Oficinas personalmente. CERTIFICO.


Dcto. César Vicuña A.
SECRETARIO

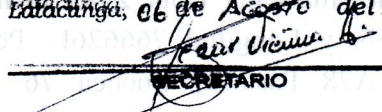
RAZON. Siento por tal, que la Resolución que antecede, se halla ejecutoriada por el Ministerio de la Ley; e, inscrita en el Libro de Inscripciones de este Centro Zonal con Registro No. 900-D.H.P. CERTIFICO.- Latacunga, junio 14 del 2013.


Dcto. César Vicuña A.
SECRETARIO

SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA

Es Fiel Copia de su Original

Latacunga, 06 de Agosto del 2013


SECRETARIO